



UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES

Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación

**Modelo didáctico para el uso de comunidades virtuales en
el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina
Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las
Ciencias Informáticas**

TESIS DOCTORAL

Autora: MSc. Ailec Granda Dihigo

Director: Dr. Jesús Salinas Ibáñez

PALMA DE MALLORCA, 2013

Ailec Granda Dihigo	Dr. Jesús Salinas Ibáñez
Doctoranda	Director



**DOCTORADO EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA: APRENDIZAJE VIRTUAL Y
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

**Modelo didáctico para el uso de comunidades virtuales en
el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina
Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las
Ciencias Informáticas**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA EN
TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

AUTORA:

MSc. Ailec Granda Dihigo

DIRECTOR:

Dr. Jesús Salinas Ibáñez

Palma de Mallorca, 2013

AGRADECIMIENTOS

A Rosa y Miquel, gracias a ellos estoy aquí hoy, formando parte de este Doctorado en Tecnología Educativa.

A la Fundación Universidad-Empresa de las Islas Baleares (FUE-IB), por haber hecho posible estos estudios y a Cati, por tanta ayuda en los diferentes momentos del doctorado.

Al Dr. Salinas, por su apoyo y dedicación en los momentos que lo he necesitado.

A mis padres, por darme la vida y por hacerme la hija más feliz del mundo.

A mi hermano Joel, por ser tan importante para mí, por ser el mejor hermano del mundo y a mi cuñada Yeny, por estar siempre a su lado y ayudarme en todo lo que ha podido.

A mi esposo Yunier, por alentarme, ayudarme y complacerme, por quererme y amarme tanto.

A Edistio, que aún en la distancia, me ayudó incondicionalmente.

A Lidia, por ayudarme y aconsejarme en los momentos necesarios.

A Aymeé, por ser mi compañera de máster y doctorado, por compartir los momentos buenos y los difíciles también.

A Gilbe y mi tía Hildita, por ser mi segundo hermano y me segunda madre, su cariño y ayuda ha sido muy importante en mi vida.

A toda mi familia (abuelos, tíos y primos), por apoyarme, desearme lo mejor y confiar en mí en todo momento.

A mi segunda familia (Nancy, Luis, Yusnel, Basulto, Yaimara, Pedro Fidel y los nuevos que se van incorporando), por ayudarme y lograr que pudiera aprovechar la mayor cantidad de tiempo posible.

A Yamilis, por ayudarme en todo lo que he necesitado e impulsarme a mi superación constante.

A Liliana, por aconsejarme ante tantas dudas, por ayudarme en todo momento.

A Eduardo, por dedicarme parte de su tiempo y ayudarme en la validación de la tesis.

A Dayana, Yamilka, Keidy, Karina, Yaneisis, Marbelis y a todas las muchachas del Departamento, sin ellas no hubiera sido posible terminar.

A los muchachos de laboratorio de Recursos Audiovisuales de la UIB, en especial a Juan, Victoria y Sandra.

A todos mis amigos de Matanzas y de La Habana.

A todos aquellos que de una forma u otra han contribuido a ser lo que soy.

A la Revolución, a Fidel y a la UCI, sin ellos hoy no hubiera llegado hasta aquí.

A todos, muchas gracias.

DEDICATORIA

A mis padres

A mi hermano

A mi esposo

A mis abuelas y abuelo Víctor, que aunque hoy no están, los siento más cerca que nunca, cuán orgullosos estarían.

A mi abuelo Pedro, fuerte a pesar de los pesares.

A mi familia en general.

Todo el esfuerzo y los resultados, son para ustedes.

“Modelo didáctico para el uso de comunidades virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas”

RESUMEN

La presente tesis doctoral apoya el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas, mediante el diseño de un modelo didáctico que, sustentado en el uso de comunidades virtuales, tribute al desarrollo del trabajo en equipo en los estudiantes de dicha disciplina. Se desarrolló un procedimiento metodológico compuesto por un diagnóstico inicial para determinar la necesidad de potenciar el desarrollo de la Disciplina IGSW a través de la utilización de plataformas virtuales, y por la valoración de los usuarios de la comunidad, a partir de su grado de satisfacción e impacto logrado en la institución. La metodología propuesta para la estrategia didáctica y la comunidad desarrollada, se basó en el modelo de diseño instruccional ADDIE. El prototipo implementado garantiza el trabajo colaborativo y la gestión del conocimiento asociado a la Ingeniería de Software en la Universidad.

Descriptores: Tecnología Educativa, Modelo Didáctico, Estrategia Didáctica, Comunidad Virtual, Proceso de Enseñanza Aprendizaje, Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

“Model didàctic per a l’ús de comunitats virtuals en el procés d’ensenyament aprenentatge de la Disciplina Enginyeria i Gestió de Software a la Universitat de les Ciències Infomàtiques”

RESUM

La present tesi doctoral recolça el desenvolupament del procés d’ensenyament-aprenentatge de la Disciplina Enginyeria i Gestió del Software a la Universitat de Ciències Informàtiques, mitjançant el disseny d'un model didàctic que, sustentat en l’ús de comunitats virtuals, contribueixi al desenvolupament del treball en equip dels estudiants d'aquesta disciplina. Es desenvolupà un procés metodològic compost per un diagnòstic inicial per determinar la necessitat de potenciar el desenvolupament de la Disciplina IGSW mitjançant la utilització de plataformes virtuals, i per la valoració dels usuaris de la comunitat, a partir del seu grau de satisfacció i l'impacte aconseguit a la institució. La metodologia proposada per l'estratègia didàctica i la comunitat desenvolupada, es basà en el model de disseny instruccional ADDIE. El prototip implementat garanteix el treball col·laboratiu i la gestió del coneixement associat a l'Enginyeria de Software a la Universitat.

Descriptors: Tecnologia Educativa, Model Didàctic, Estratègia Didàctica, Comunitat Virtual, Procés d'Ensenyament Aprenentatge, Disciplina Enginyeria i Gestió de Software.

“Didactic model for the use of virtual communities in the teaching-learning process of the Discipline of Software Engineering and Management at the University of Informatics Sciences”

ABSTRACT

This doctoral thesis paper supports the development of the teaching-learning process of the Subject Software Engineering and Management at the University of Informatics Sciences, through the design of a didactic model which, being supported by the use of virtual communities, could foster the development of team work among the students of that subject at this University. Developed a methodological procedure consisting of an initial diagnosis to determine the need to foster the development of the subject Software Engineering and Management through the use of virtual platforms, as well as the community users' assessment from their degree of satisfaction and impact achieved in the institution. The methodology proposed for the didactic strategy and the community development was based on the instructional design model ADDIE. The implemented prototype provides key components to ensure collaborative work and knowledge management associated to the Software Engineering at the university.

Descriptors: Educational Technology, Didactic Model, Didactic Strategy, Virtual Community, Teaching-Learning Process, Subject Software Engineering and Management.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1.1 PRESENTACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 CONTEXTO ORGANIZACIONAL	4
1.3.1 Antecedentes	5
1.3.2 Infraestructura	9
1.3.3 Situación Actual.....	10
1.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.6 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	18
MARCO CONCEPTUAL Y REVISIÓN DE LA LITERATURA	21
INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	21
2.1 ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y LAS PRINCIPALES TENDENCIAS SOBRE LAS CUALES SE SUSTENTA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA IGSW	21
2.1.1 Características de la enseñanza de la Ingeniería de Software	28
2.1.2 Los métodos clásicos de enseñanza en la Ingeniería de Software	33
2.1.3 Importancia del trabajo en equipo en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software.....	33
2.1.4 Papel de las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software.....	40
2.2 LAS TIC EN EL SECTOR EDUCATIVO.	43
2.2.1 Potencialidades de las TIC en el entorno formativo.	44
2.2.2 Uso pedagógico de las TIC.	47
2.2.3 Teorías del Aprendizaje y Diseño Instruccional	51
2.3 MODELOS DIDÁCTICOS CON APOYO DE LAS TIC.....	65
2.4 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUSTENTADAS EN EL USO DE LAS TIC	68
2.5 ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	71
2.5.1. Características de los Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	73
2.5.2 Cursos virtuales.....	76
2.5.3 Limitantes del uso de cursos virtuales en los EVEA	77
2.6 COMUNIDADES VIRTUALES DE APRENDIZAJE	78
2.6.1 Definiciones de comunidad virtual y comunidades virtuales de aprendizaje	78
2.6.2 Ventajas del uso de comunidades virtuales de aprendizaje.....	83
2.6.3 Interacción y comunicación en comunidades virtuales de aprendizaje.	85
2.7 LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE EN LA UCI	85
2.7.1 Tendencias sobre las cuales se sustenta la enseñanza de la IS en la UCI.....	86

2.7.2 <i>Papel de las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI</i>	91
RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	96
METODOLOGÍA.....	99
INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	99
3.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	99
3.2 OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	100
3.3 TAREAS DE INVESTIGACIÓN:.....	100
3.4 RESULTADOS ESPERADOS	100
3.5 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS.....	101
3.6 MODELO DE DISEÑO INSTRUCCIONAL UTILIZADO.	103
3.7 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN	105
3.8 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	106
3.8.1 <i>Universo de Trabajo</i>	107
3.8.2 <i>Población Objetivo</i>	107
3.8.3 <i>Muestra</i>	107
3.8.4 <i>Validación</i>	107
3.8.5 <i>Instrumentos</i>	110
3.8.6 <i>Recogida de Datos</i>	124
3.8.7 <i>Tratamiento</i>	124
RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	125
DISEÑO Y DESARROLLO DE UN MODELO DIDÁCTICO PARA EL USO DE COMUNIDADES VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE EN LA UCI.	127
INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	127
4.1 ETAPA DE ANÁLISIS DE NECESIDADES	127
4.1.1 <i>Resultados del estudio diagnóstico</i>	129
4.2 ETAPA DE DISEÑO DEL MODELO Y LA ESTRATEGIA PARA SU INSTRUMENTACIÓN	156
4.2.1 <i>Justificación del modelo didáctico</i>	156
4.2.2 <i>Objetivos del Modelo</i>	157
4.2.3 <i>Principios del modelo didáctico</i>	157
4.2.4 <i>Descripción del Modelo (Dimensiones, Procesos y Fases)</i>	159
4.2.5 <i>Estrategia didáctica para concreción del modelo</i>	173
4.3 DESARROLLO DE LA COMUNIDAD VIRTUAL	185
RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	188
IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO.....	191
INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	191
5.1 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA COMUNIDAD VIRTUAL.....	191

5.2 ETAPA DE EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD VIRTUAL.....	196
5.2.1 Resultados de la evaluación según criterio de usuarios.....	197
5.2.3. Triangulación Metodológica.....	229
RESUMEN DEL CAPÍTULO.....	231
CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES	233
GLOSARIO DE TÉRMINOS	241
REFERENCIAS	243
ANEXOS.....	255
ANEXO 1. INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS EN LA UCI.....	257
ANEXO 2. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE	257
ANEXO 3. ESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA MOODLE.....	260
ANEXO 4. DISTRIBUCIÓN DE HORAS Y TIPOLOGÍA POR ASIGNATURAS	260
ANEXO 5. PROGRAMA DE LA DISCIPLINA IGSW EN LA UCI.....	261
ANEXO 6. INSTRUMENTOS APLICADOS PARA LA RECOGIDA DE DATOS	275
ANEXO 7. INTERFACES DE LA COMUNIDAD VIRTUAL	288
ANEXO 8 PLANTILLAS PARA PROCESAMIENTO DE DATOS.....	291
ANEXO 9. GRÁFICOS DEL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	297
ANEXO 10. FRAGMENTOS TABLA DE RESPUESTAS DE CADA GRUPO, AL ÍTEM 3. CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO SATISFACCIÓN.	323
ANEXO 11. FRAGMENTOS TABLA DE RESPUESTAS DE CADA GRUPO, AL ÍTEM 4. CUESTIONARIO SATISFACCIÓN.	324

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del cuerpo de conocimiento SWEBOK-Parte 1 (SWEBOK, 2004).....	32
Figura 2. Estructura del cuerpo de conocimiento SWEBOK-Parte 2 (SWEBOK, 2004).....	32
Figura 3. Fases Modelo ADDIE (McGriff, 2000)	63
Figura 4. Disciplina de IGSW en la UCI	86
Figura 5. Estructura del trabajo realizado.....	106
Figura 6. Intervenciones foro virtual Interfaces de usuario. Curso Ingeniería de Software.	131
Figura 7. Intervenciones foro virtual Pruebas de Software. Curso Ingeniería de Software.	132
Figura 8. Interacción Foro Virtual. Curso Ingeniería de Software a.	133
Figura 9. Interacción Foro Virtual. Curso Ingeniería de Software b.	133
Figura 10. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Diagnóstico sobre trabajo en equipo.....	136
Figura 11. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico trabajo en equipo. Ítem 1a.....	136
Figura 12. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico trabajo en equipo. Ítem 1c.	137
Figura 13. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico trabajo en equipo. Ítem 1e.....	137
Figura 14. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	142
Figura 15. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1c.	142
Figura 16. Gráfico general ítem 2. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	144
Figura 17. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2c.	144
Figura 18. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2d.	145
Figura 19. Gráfico general ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	146
Figura 20. Gráfico general ítem 4. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	147
Figura 21. Gráfico general ítem 5. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	148
Figura 22. Gráfico general ítem 6. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	149
Figura 23. Gráfico general ítem 7. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	150
Figura 24. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7a.	150
Figura 25. Gráfico general Ítem 8. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	151
Figura 26. Análisis Clúster. Dendograma. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.	153
Figura 27. Gráfica de puntuación de los Ítems AAA1 y AAA2. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.	153
Figura 28. Gráfica detallada del modelo propuesto.	159
Figura 29. Dimensión Social	160
Figura 30. Dimensión Pedagógica.	161
Figura 31. Dimensión Tecnológica.....	162
Figura 32. Relación entre las dimensiones.....	163
Figura 33. Gráfico de relaciones entre procesos.	163
Figura 34. Proceso Interacción Virtual	164

Figura 35. Proceso de Socialización Virtual	166
Figura 36. Proceso Construcción del Conocimiento	169
Figura 37. Proceso Valoración	172
Figura 38. Gráfico General de la estrategia propuesta	174
Figura 39. Espacios de trabajo de la Comunidad Virtual de IGSW.....	177
Figura 40. Pantalla general de la Comunidad Virtual.....	179
Figura 41. Interfaz 1 principal de la comunidad virtual con especificación de los diferentes menús.....	180
Figura 42. Interfaz 2 principal de la comunidad virtual con especificación de los diferentes menús.....	180
Figura 43. Foro en la Comunidad Virtual.....	181
Figura 44. Wiki en la Comunidad Virtual	182
Figura 45. Organización de los roles.....	182
Figura 46. Espacio de trabajo: Sobre IGSW.....	187
Figura 47. Espacio de Trabajo: Galería de Imágenes	187
Figura 48. Espacio de Trabajo: Memorias de Eventos	188
Figura 49. Espacio de Trabajo: Revistas a publicar	188
Figura 50. Utilización del espacio de trabajo: Memorias de Eventos	193
Figura 51. Utilización del espacio de trabajo: Galería de Imágenes	193
Figura 52. Utilización del espacio de trabajo: Publicaciones Generales	194
Figura 53. Utilización Wiki Verificación y Validación.....	194
Figura 54. Trazas de utilización del recurso wiki	195
Figura 55. Utilización Wiki BD	195
Figura 56. Utilización del foro Novedades en la comunidad	196
Figura 57. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Satisfacción.....	200
Figura 58. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1c.....	201
Figura 59. Gráfico general ítem 2. Cuestionario Satisfacción.....	202
Figura 60. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2a.....	203
Figura 61. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2b.....	203
Figura 62. Gráfico general ítem 3. Cuestionario Satisfacción.....	204
Figura 63. Gráfico general ítem 4. Cuestionario Satisfacción.....	205
Figura 64. Gráfico general ítem 5. Cuestionario Satisfacción.....	206
Figura 65. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5a.....	206
Figura 66. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5c.....	207
Figura 67. Gráfico general ítem 6. Cuestionario Satisfacción.....	208
Figura 68. Gráfico general ítem 7. Cuestionario Satisfacción.....	208
Figura 69. Dendograma Ítem 4. Cuestionario Satisfacción.....	210

Figura 70. Gráfica de correlación Ítem 4. Cuestionario Satisfacción.....	210
Figura 71. Gráfica de puntuación. Ítem 4 Cuestionario Diagnóstico.....	211
Figura 72. Grupos con respuestas negativas. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	213
Figura 73. Comparación (a) Ítem 3 e Ítem 4 (Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y Cuestionario Satisfacción)	214
Figura 74. Comparación (b) Ítem 3 e Ítem 4 (Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y Cuestionario Satisfacción)	214
Figura 75. Comparación (c) Ítem 3 e Ítem 4 (Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y Cuestionario Satisfacción)	215
Figura 76. Resumen de elementos identificados en el análisis documental.	217
Figura 77. Gráfico comparativo de Resultados Trabajo de Curso	219
Figura 78. Gráfico comparativo de Porcentaje de Calidad en Trabajos de Curso.....	220
Figura 79. Utilización del foro en la comunidad.....	221
Figura 80. Utilización de la Wiki en la comunidad virtual.....	221
Figura 81. Gráfico Interacción Foro Comunidad Virtual a.....	222
Figura 82. Gráfico Interacción Foro Comunidad Virtual b.....	222
Figura 83. Gráfico contribuciones wiki.....	223
Figura 84. Accesos a la comunidad virtual de IGSW.....	223
Figura 85. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Aplicación en la Práctica.....	225
Figura 86. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Impacto en la Organización	228
Figura 87. Integración de los procesos en la Universidad de las Ciencias Informáticas	257
Figura 88. Estructura de la Plataforma Moodle	260
Figura 89. Ejemplo a de Interfaz de la Comunidad Virtual.....	288
Figura 90. Espacio de trabajo: Descargas.....	288
Figura 91. Espacio de trabajo: Publicaciones Generales	289
Figura 92, Utilización Wiki d.....	289
Figura 93. Utilización Wiki e.....	290
Figura 94. Categorías de la Wiki	290
Figura 95. Trazas de la wiki b	291
Figura 96. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 1.....	291
Figura 97. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 1.....	292
Figura 98. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 2.....	292
Figura 99. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 3.....	292
Figura 100. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 4.....	293
Figura 101. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 5.....	293
Figura 102. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 6.....	293
Figura 103. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 7.....	294

Figura 104. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 8.....	294
Figura 105. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 1.....	294
Figura 106. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 2.....	295
Figura 107. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 3.....	295
Figura 108. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 4.....	295
Figura 109. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 5.....	296
Figura 110. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 6.....	296
Figura 111. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 7.....	296
Figura 112. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 6.....	297
Figura 113. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 7.....	297
Figura 114. Resumen de insuficiencias identificadas en el análisis documental.....	297
Figura 115. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1a.....	298
Figura 116. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1b.....	298
Figura 117. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1c.....	299
Figura 118. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1d.....	299
Figura 119. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1e.....	299
Figura 120. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1f.....	300
Figura 121. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. Respuesta Ítem 1g.....	300
Figura 122. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1a.....	301
Figura 123. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1b.....	301
Figura 124. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1c.....	302
Figura 125. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1d.....	302
Figura 126. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2 ^a	302
Figura 127. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2b.....	303
Figura 128. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2c.....	303
Figura 129. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2d.....	303
Figura 130. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2e.....	304
Figura 131. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 3a.....	304
Figura 132. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 3b.....	304
Figura 133. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4a.....	305

Figura 134. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4b.....	305
Figura 135. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4c.....	305
Figura 136. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4d.....	306
Figura 137. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4e.....	306
Figura 138. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5a.....	306
Figura 139. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5b.....	307
Figura 140. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5c.....	307
Figura 141. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5d.....	307
Figura 142. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5e.....	308
Figura 143. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5f.....	308
Figura 144. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6a.....	308
Figura 145. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6b.....	309
Figura 146. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6c.....	309
Figura 147. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6d.....	309
Figura 148. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6e.....	310
Figura 149. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7a.....	310
Figura 150. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7b.....	310
Figura 151. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7c.....	311
Figura 152. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7d.....	311
Figura 153. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 8a.....	311
Figura 154. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 8b.....	312
Figura 155. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1a	312
Figura 156. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1b	313
Figura 157. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1c	313
Figura 158. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2a	313
Figura 159. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2b	314
Figura 160. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2c	314
Figura 161. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2d	314
Figura 162. Cuestionario Satisfacción. Ítem 3a	315
Figura 163. Cuestionario Satisfacción. Ítem 3b	315
Figura 164. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4a	315
Figura 165. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4b	316
Figura 166. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4c	316
Figura 167. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4d	316
Figura 168. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5a	317
Figura 169. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5b	317
Figura 170. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5c	317

Figura 171. Cuestionario Satisfacción. Ítem 6a	318
Figura 172. Cuestionario Satisfacción. Ítem 6b	318
Figura 173. Cuestionario Satisfacción. Ítem 7a	318
Figura 174. Cuestionario Satisfacción. Ítem 7b	319
Figura 175. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1a	319
Figura 176. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1b	320
Figura 177. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1c	320
Figura 178. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1d	320
Figura 179. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1a	321
Figura 180. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1b	321
Figura 181. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1c	322
Figura 182. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1d	322
Figura 183. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1e	322

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ingeniería de Software. Antecedentes Internacionales.....	22
Tabla 2. Evolución de los planes de estudio de Ingeniería Informática	24
Tabla 3. Estudios que sirven de referente en el uso de los medios para la disciplina IGSW. (Modificada de Ciudad (2012)).....	41
Tabla 4. Características de la formación presencial y en red (Cabero & Gisbert, 2005)	46
Tabla 5 . Proceso de Diseño Instruccional (San Jose State University, Instructional Technology Program) (Seels & Glasgow, 1990).....	62
Tabla 6. Integración de la Disciplina IGSW con otras disciplinas de la carrera.....	87
Tabla 7. Tabla resumen. Análisis documental.....	129
Tabla 8. Codificación Ítem 1. Cuestionario I.	134
Tabla 9 Procesamiento Datos Cuestionario I.	134
Tabla 10. Codificación Ítem 1. Cuestionario III.	138
Tabla 11. Codificación Ítem 2. Cuestionario III.	138
Tabla 12. Codificación Ítem 3. Cuestionario III.	139
Tabla 13. Codificación Ítem 4. Cuestionario III.	139
Tabla 14. Codificación Ítem 5. Cuestionario III.	139
Tabla 15. Codificación Ítem 6. Cuestionario III.	139
Tabla 16. Codificación Ítem 7. Cuestionario III.	140
Tabla 17. Codificación Ítem 8. Cuestionario III.	140
Tabla 18. Procesamiento Datos Cuestionario III.	140
Tabla 19. Respuestas Grupo 7. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	154
Tabla 20. Respuestas Grupo 6. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	154
Tabla 21. Cronograma de tareas. Diseño y desarrollo del modelo, la estrategia y la comunidad.	155
Tabla 22. Miembros de la Comunidad y roles que pueden asumir	184
Tabla 23. Cronograma de trabajo. Etapa de Desarrollo de la Comunidad Virtual.....	185
Tabla 24. Codificación Ítem 1. Cuestionario IV.....	197
Tabla 25. Codificación Ítem 2. Cuestionario IV.....	197
Tabla 26. Codificación Ítem 3. Cuestionario IV.....	198
Tabla 27. Codificación Ítem 4. Cuestionario IV.....	198
Tabla 28. Codificación Ítem 5. Cuestionario IV.....	198
Tabla 29. Codificación Ítem 6. Cuestionario IV.....	198
Tabla 30. Codificación Ítem 7. Cuestionario IV.....	198
Tabla 31. Procesamiento Datos Cuestionario IV.....	199
Tabla 32. Respuestas Grupo 4. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción.....	212

Tabla 33. Análisis documental, después de la aplicación de la estrategia.....	216
Tabla 34. Resultados Trabajo de Curso 2010-2011	218
Tabla 35. Resultados Trabajo de Curso 2011-2012	219
Tabla 36. Resultados Trabajo de Curso 2012-2013	219
Tabla 37. Codificación Ítem 1. Cuestionario V.....	224
Tabla 38. Procesamiento Datos Cuestionario V.	224
Tabla 39. Codificación Ítem 1. Cuestionario VI.....	226
Tabla 40. Procesamiento Datos Cuestionario VI.	227
Tabla 41. Triangulación Metodológica.....	229
Tabla 42 Visión sintetizada del estado actual del área de conocimiento enfatizando los principios conceptuales.....	257
Tabla 43. Distribución de horas y tipologías por asignaturas.....	260
Tabla 44. Respuestas Grupo 1. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	323
Tabla 45. Respuestas Grupo 2. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	323
Tabla 46. Respuestas Grupo 3. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	323
Tabla 47. Respuestas Grupo 4. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	323
Tabla 48. Respuestas Grupo 5. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.....	324
Tabla 49. Respuestas Grupo 1. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción	324
Tabla 50. Respuestas Grupo 2. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción	324
Tabla 51. Respuestas Grupo 3. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción	324

**CAPÍTULO****INTRODUCCIÓN****1.1 Presentación**

El presente documento muestra a lo largo de 6 capítulos, el procedimiento seguido durante la investigación para el análisis de la situación problemática, el diseño de la propuesta de solución, su desarrollo, implementación y evaluación.

- En el capítulo 1 se describen el planteamiento del problema y el diseño general de la Investigación.
- En el capítulo 2 se trabaja el marco conceptual, así como la revisión de la literatura, presentando el marco teórico que fundamenta la investigación.
- En el capítulo 3 se describe la metodología utilizada, reflejándose todo el diseño teórico y metodológico de la investigación, con sus métodos, población, muestra, instrumentos y técnicas de recopilación de información.
- En el capítulo 4 se presentan las etapas de análisis, diseño y desarrollo del modelo didáctico propuesto, así como la estrategia didáctica para su concreción, tomando como basamento el modelo de diseño instruccional ADDIE.
- En el capítulo 5 se reflejan los principales elementos relacionados con la implementación del modelo y la comunidad y se evalúan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los mismos.
- Finalmente en el capítulo 6 se muestran las conclusiones de la investigación, así como las recomendaciones para el trabajo futuro.

De este modo, se muestran todas las fases del proceso llevado a cabo para alcanzar el objetivo de esta investigación, ofreciendo sus resultados como aportación para futuras investigaciones.

1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) se están desarrollando vertiginosamente, lo cual afecta todos los campos de nuestra sociedad, donde la educación no es una excepción. Los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente (Uriza, 2010). Las mismas se han convertido en herramientas indispensables para acelerar los procesos de enseñanza–aprendizaje (e-a) y elevar su calidad, siendo ya una realidad y una necesidad social impuesta por el desarrollo tecnológico alcanzado.

En la sociedad actual, se necesitan cada vez más profesionales competentes, capaces de dar solución a las diferentes situaciones que se puedan presentar, y sobre todo, capaces de guiar y formar las nuevas generaciones, las cuales serán las encargadas de utilizar y aplicar todo el desarrollo tecnológico con que se cuenta.

La revolución científico-técnica en el mundo, aboga por el desarrollo de una infraestructura cada vez más potente, donde se introduzcan nuevas tecnologías y donde los procesos fundamentales de la sociedad, estén asociados a las mismas. El desarrollo vertiginoso alcanzado por la computación en el mundo de hoy, ha propiciado que los países se preocupen por desarrollarse en este campo, sustentando su proceso de formación de profesionales sobre el uso de TIC.

Estas nuevas tecnologías plantean nuevos paradigmas, revolucionando el sector formativo en sus diferentes niveles de enseñanza, entre ellas la superior (Rosario, 2005). La mayoría de las instituciones de educación superior cuentan, en mayor o menor medida, con una infraestructura informática que posibilita el acceso a Internet de los alumnos.

Cualquier nación que desee ser independiente, tanto política como científicamente, debe garantizar que todos sus habitantes tengan la posibilidad de adquirir, aplicar y generar conocimientos en ramas específicas del saber. Garantizarles el acceso a los avances de la ciencia y la tecnología, constituye una forma de fomentar su utilización y desarrollo, con el objetivo de satisfacer sus necesidades, tanto individuales como colectivas.

Cuba no se encuentra exenta del desarrollo alcanzado y en función de esto ha llevado a cabo un grupo de acciones, planteándose el objetivo de comenzar a transitar por el camino de la informatización de la sociedad, al haber diseñado e iniciado la aplicación de

estrategias que permitan convertir los conocimientos y las TIC en instrumentos a disposición del avance del proceso de transformaciones emprendido por el pueblo cubano. En este sentido se debe mencionar la creación de los Joven Club de Computación, instituciones en las cuales todo el pueblo tiene acceso a computadoras y conexión a la red nacional. Además, se ha trabajado en la introducción de las TIC en todas las enseñanzas. En este marco se crea el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC), el cual tiene entre otras funciones, apoyar el desarrollo de la Informática y las nuevas tecnologías en la sociedad cubana. Otras de las acciones desarrolladas es la creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y la introducción de carreras relacionadas con el perfil informático en todas las universidades del país.

La formación es uno de los pilares básicos para lograr la utilización masiva de las TIC, con el objetivo de elevar la calidad del proceso educacional cubano y garantizar la necesaria preparación de los recursos humanos en estas tecnologías. Además, se necesita que las mismas contribuyan a instrumentar un proceso de educación continua y ampliar la cultura general de la población en este sentido (Pereda, Díaz & Cruz, 2008). Las nuevas generaciones han de estar cada vez más preparadas en cuanto a utilización de las TIC. Si se logra que empleen eficientemente las mismas, se aumentaría el alcance, diversificación y la calidad del proceso docente educativo. Todo esto contribuiría directamente a construir el futuro del país. Este elemento ha propiciado que en la estrategia cubana de informatización se aborde de manera permanente, la necesidad de preparar cada vez más a los recursos humanos, de forma que se logre desarrollar diferentes acciones que se sustenten en el uso de las TIC.

La utilización de las nuevas tecnologías ha propiciado un fortalecimiento de los diferentes paradigmas educativos. Los países han transformado sus experiencias en esta rama, gracias al aprovechamiento y explotación de estos avances. Los enfoques tradicionales en el contexto de los procesos de e-a, tienden a marcar diferencias entre su aplicación y las exigencias de los nuevos esquemas productivos y de integración social. En este sentido consideramos acertada la estrategia que se lleva a cabo. La integración de las TIC a los diferentes procesos que se desarrollan en la sociedad, y en especial al sector educativo, constituye uno de los principales beneficios de esta nueva era digital, toda vez que los mismos sostienen la difusión y el aprovechamiento efectivo de los avances tecnológicos.

El desarrollo de la Educación Superior marcha aparejado a todos estos avances. Las universidades cubanas han adoptado las TIC, destacándose en 3 ámbitos diferentes. El primero de ellos se refiere al uso de las TIC en cuestiones administrativas, el segundo al

uso de las TIC en la investigación, donde profesionales de prestigio en diferentes países del mundo pueden colaborar sin necesidad de moverse de su sitio y el tercero, el cual se abordará con más profundidad, es el uso de las TIC como medio en la enseñanza.

Las universidades en la actualidad, tienen la necesidad de implementar nuevos modelos y estrategias educativas que den como resultado la implementación de la tecnología en los procesos de e-a y por tanto su perfeccionamiento. En este contexto, se hace necesario que tanto docentes como estudiantes adopten un rol distinto al que han venido desempeñando tradicionalmente (Flores, 2011).

En el caso particular de la formación de especialistas de la informática, la introducción de las nuevas tecnologías adquiere una importancia relevante, puesto que además de constituir herramientas, forman parte de su objeto de trabajo. El informático transforma la sociedad con la ayuda de las TIC y en este proceso transforma también a las TIC.

Por todo esto, el nivel superior educativo y en particular aquel que incide en la formación de los profesionales de las TIC, es el campo ideal para el estudio motivo de esta investigación. El caso particular de la misma, lo constituye el desarrollar un modelo basado en el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, como una propuesta para desarrollar los procesos de e-a en una Universidad del occidente de Cuba: la Universidad de las Ciencias Informáticas, que por sus características y situación tecnológica la hacen idónea para tal proyecto.

1.3 Contexto Organizacional

Como máxima expresión de la ocupación e importancia que le ha dado el país, al desarrollo de la informática y en consonancia con la estrategia de informatización del Ministerio de Educación Superior (MES), se crea en el año 2002 la Universidad de las Ciencias Informáticas, la cual además de tener como objetivo impulsar la industria cubana del software, tiene como estrategia la explotación constante de la tecnología, en función de sus 3 procesos fundamentales: Formación, Investigación y Extensión. Estos procesos sustantivos están indisolublemente ligados entre sí, y en su integración aseguran el cumplimiento de la misión de la educación superior en la época actual, planteada por Horruitiner (2006a), en la cual se debe preservar, desarrollar y promover, a través de sus procesos sustantivos y en una estrecha vinculación con la sociedad, la cultura de la humanidad.

En el caso específico de esta Universidad el proceso extensionista adquiere características distintivas, matizadas por un amplio desarrollo artístico y deportivo, pero a diferencia de otros centros de este tipo, se lleva a cabo todo un proceso productivo, el cual tiene características particulares. El mismo forma parte de la extensión de la universidad en la sociedad, haciendo posible que la UCI pueda contribuir al desarrollo de la industria del software y que su vez desarrolle en los estudiantes las competencias profesionales para asegurar su desempeño laboral exitoso. En este sentido, la producción hace posible que se pongan en contacto con el objeto de su profesión y así lograr el necesario nexo con los modos de actuación de la misma, desde sus aspectos más simples y elementales, hasta aquellos más complejos y que demandan mayor nivel de preparación.

La integración entre los tres procesos sustantivos que se llevan a cabo en la Universidad responde a un principio básico de la formación, el vínculo entre el estudio y el trabajo. Horruitiner (2006b) plantea que esta es una de las dos ideas rectoras en las que se sustenta el modelo de formación de la educación superior cubana. Todo esto explica el hecho de que la UCI le dé una importancia relevante a la docencia y la producción, en constante relación con el desarrollo de investigaciones que contribuyan a su perfeccionamiento.

1.3.1 Antecedentes

El 23 de septiembre de 2002 se inicia el primer curso académico de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Las primeras ideas de lo que comenzó denominándose: Proyecto Futuro se conocen en marzo de ese propio año. La matrícula inicial fue de 2008 estudiantes procedentes de casi todos los municipios del país. Su claustro inicial estuvo formado por más de 300 profesores provenientes de todas las universidades cubanas, una mezcla de profesores de experiencia y jóvenes. La carrera inicial tenía elementos y características diferentes a la Licenciatura en Ciencias de la Computación y la Ingeniería Informática, en un intento de buscar diferenciarla de ambas carreras, ya establecidas en la educación superior cubana. En septiembre de 2006, la UCI alcanza su matrícula del diseño original, con más de 10 000 estudiantes.

La misión de esta joven institución es formar profesionales comprometidos con su Patria y altamente calificados en la rama de la Informática. Además, producir aplicaciones y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación, así como servir de soporte a la industria cubana de la informática (UCI, 2013).

Según Castro (2004), esta universidad tiene el propósito fundamental de lograr ser un centro de excelencia para la formación masiva de profesionales de nivel superior, lo que debe alcanzarse con la ejecución de ambiciosos programas curriculares y de producción y con la aplicación de las más modernas tecnologías en sus procesos sustantivos.

La UCI, adscrita anteriormente al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones y en la actualidad, al Ministerio de Educación Superior, es el resultado de la cooperación entre varias organizaciones del país. Como se expresa en su sitio web (UCI, 2013), aquí confluyeron destacados académicos, profesores, investigadores, científicos, especialistas de diferentes ramas, obreros y directivos de los Ministerios de Educación, las universidades, otros sectores de la sociedad y las organizaciones juveniles. Esta universidad se inserta actualmente en las transformaciones educacionales gestadas en el país para elevar el nivel cultural de los cubanos y su calidad de vida, a partir del aprovechamiento intensivo de los recursos humanos y el potencial intelectual creado en los últimos 50 años.

Dentro del paradigma de la nueva universidad, concepto aún en construcción (Núñez-Jover, Montalvo & Pérez, 2007), la UCI se considera una “universidad productiva”. Este término de “productiva”, por primera vez usado en Cuba para caracterizar a una institución educacional de este tipo, tiene como más cercano antecedente a las oficinas de transferencia de resultados de investigación, creadas en los noventa y que representaron “un esfuerzo por crear una interfaz capaz de relacionar más vigorosamente el conocimiento universitario con la sociedad, incluida la ampliación de la capacidad universitaria de captar recursos a partir de sus conocimientos” (Núñez-Jover et al. 2007, p.171).

Este centro de altos estudios es, al mismo tiempo, hogar, aula, laboratorio, industria, taller de creación, galería de arte al aire libre, plaza cultural, centro investigativo y de progreso, que abre sus puertas al intercambio académico, profesional y comercial. Las actividades académicas y productivas de la universidad nacieron a la par de una gigantesca obra constructiva, para crear las condiciones de vida y de trabajo necesarias para el desarrollo y ampliación de sus capacidades. Estas inversiones la convirtieron en una ciudad digital, en la que actúan más de 15 000 personas, las cuales forman el capital humano especializado que investiga y produce software y servicios informáticos para la sociedad cubana y el mundo (UCI, 2013).

El plan de estudios que comenzó a impartirse, fue elaborado a partir de la cooperación de especialistas del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE). El mismo estuvo compuesto por 14 Disciplinas: Técnicas de Programación de Computadoras,

Ingeniería y Gestión de Software, Práctica Profesional, Informática Industrial, Sistemas Digitales y Aseguramiento Básico para la Programación, Inteligencia Artificial, Matemática, Matemática Aplicada, Física, Ciencias Empresariales, Idiomas Extranjeros, Marxismo, Preparación para la Defensa y Educación Física. Este plan es diferente al del resto de las universidades del país, siguiendo el principio martiano de la vinculación Estudio-Trabajo, que como se mencionó anteriormente, es una de las dos ideas rectoras en las que se sustenta el modelo de formación de la educación superior cubana. Se hace énfasis en la formación del profesional y en la producción como parte del proceso de aprendizaje. A partir del tercer año de la carrera, los estudiantes se vinculan a diferentes proyectos productivos que aportan a la economía del país. El principal elemento distintivo de este plan lo constituye el desarrollo aparejado e integrado del proceso docente y productivo.

Otras actividades complementan la formación curricular brindando espacios a la investigación y la innovación, así como al desarrollo de habilidades en el uso de la tecnología. La UCI cuenta con tecnología informática avanzada y constituye uno de los principales centros telemáticos de Cuba. En este sentido, se han equipado un número significativo de laboratorios docentes y productivos, así como otros especializados en temas de Hardware y Redes. Se debe destacar además, la explotación del Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) Moodle, para apoyar las diferentes asignaturas del plan de estudio y la existencia de un centro dedicado al desarrollo de software educativo y tecnologías para la formación.

La información en la universidad fluye a través de diferentes vías. El correo y el chat juegan un papel importante en este sentido, puesto que constituyen los medios más utilizados por estudiantes, profesores y trabajadores. En el esquema de acceso a Internet que tiene la institución, se establece la asignación de cuotas de navegación básica (nacional), a estudiantes de 1^{ro} y 2^{do} año, así como a los trabajadores que lo requieran. Los estudiantes de 3^{ro} en adelante y los profesores tienen navegación plena a Internet, variando la cuota en dependencia del año o cargo que ocupen, respectivamente. Se cuenta además, con la radio y televisión universitaria, las cuales contribuyen a la divulgación y desarrollo de actividades docentes y extracurriculares. El EVEA Moodle contribuye también a que fluya y se gestione la información referente al proceso docente en las diferentes asignaturas, no obstante, el hecho de que esté orientado a cursos y no a disciplina, que solo puedan acceder a ellos los estudiantes matriculados en la asignatura y que obligatoriamente el profesor deba dirigir o actuar como ente principal en el proceso que se lleva a cabo en los mismos, limita el protagonismo que debe ejercer el estudiante como máximo responsable de su aprendizaje,

impide la participación y aportes de cualquier persona que tenga experiencia en el tema y afecta además el desarrollo de las disciplinas que conforman el plan de la carrera.

A pesar de lo anterior, la interacción y el intercambio de conocimientos está presente a diario y así lo demuestran las distintas comunidades de desarrollo y blogs existentes dentro la red interna. Sus integrantes se dedican a compartir los conocimientos y experiencias adquiridas en relación con los temas abordados, para facilitar así, el entendimiento y utilización del conocimiento, el cual debe ser aplicado a las actividades docentes y de producción. Aunque constituye un paso de avance la utilización de estos medios, es necesario señalar que aún no se logran cumplir satisfactoriamente los objetivos propuestos. No se gestiona satisfactoriamente el conocimiento generado en el proceso de e-a de las diferentes disciplinas, en su integración con el proceso productivo que se desarrolla en la Universidad.

En su corta historia esta universidad ya tiene resultados relevantes, respaldados por otras instituciones del país y por el esfuerzo de toda la comunidad universitaria (UCI, 2013). Entre ellos:

- Elevada calidad en la formación académica, cultural, deportiva, y de valores humanos y revolucionarios.
- Alto porcentaje de estudiantes incorporados a proyectos productivos e investigativos de software en interés y por encargo de la sociedad cubana y de otros países, en campos como la educación, la salud, el deporte, gobierno en línea, Software Libre, sitios y portales Web, productos multimedia y otros.
- Prestación de asistencia técnica en el país y en el exterior en diversos proyectos de informatización, formación y entrenamiento de los usuarios y clientes.
- Participación destacada de sus profesores y estudiantes en eventos científico-técnicos nacionales y en el exterior
- Premios en concursos nacionales e internacionales y en varios eventos competitivos como el Fórum de Ciencia y Técnica a todos los niveles, Concurso anual de programación de la ACM- ICPC¹, Foro de la Juventud ITU TELECOM WORLD 2006, etc.
- Desarrollo de procesos de extensión universitaria, en el ámbito cultural, que exhiben resultados destacados dentro del movimiento artístico de la Federación Estudiantil Universitaria (FEU), organización que agrupa a los estudiantes de la educación superior cubana.

¹ Association for Computing Machinery - International Collegiate Programming Contest

- Celebración de los Juegos Deportivos Universitarios “Mella”, con altos índices de participación y amplia presencia en eventos deportivos a nivel nacional.
- Participación activa y creciente en el perfeccionamiento y ampliación de la especialidad de Informática en la enseñanza media superior en el país.
- Contribución de estudiantes, profesores y trabajadores en las Brigadas Estudiantiles de Trabajo, donando parte de sus vacaciones para trabajar en proyectos sociales sin recibir remuneración alguna.
- Atención e intercambio con personalidades de la ciencia, la cultura, el deporte, la política y el gobierno, nacionales y extranjeros.

A estos logros se le adicionan:

- 7 graduaciones de estudiantes, los cuales han sido ubicados en los diferentes barrios, comunidades, municipios y provincias, para tributar a la informatización del país.
- Cumplimiento de compromisos productivos y contratos con clientes nacionales y extranjeros.
- Participación activa en programas nacionales y apoyo a tareas de impacto para el país.

1.3.2 Infraestructura

La UCI, ubicada en el municipio Boyeros, perteneciente a la provincia de La Habana, está conformada actualmente por siete facultades, las cuales agrupan a un total de 8 000 estudiantes. Cuenta además con varias vicerrectorías, direcciones y departamentos, que componen toda la estructura administrativa de la Universidad. Las diferentes facultades y áreas, están equipadas con computadoras y otros equipos que utilizan tecnología de punta, priorizándose en este sentido a la parte docente y productiva.

La UCI dispone de una infraestructura tecnológica diferente al resto de las universidades del país. El hecho de ser una Universidad con objetivos productivos importantes para el desarrollo de la nación, hizo que el país le asignara los recursos necesarios a los procesos que se llevan a cabo en el centro. Todo esto ha permitido que se tengan condiciones favorables para la utilización de las TIC en la formación, pues se cuenta con un gran número de computadoras, las cuales se encuentran conectadas a internet y pueden ser usadas por estudiantes, profesores y trabajadores, para este fin.

Cada facultad cuenta con uno o más centros de desarrollo de software, los cuales también poseen la infraestructura adecuada para su trabajo. Los proyectos productivos tienen importantes compromisos, que exigen de condiciones específicas, para lograr en el tiempo planificado y con la calidad requerida, la entrega de los productos pactados.

Aparejado al aseguramiento tecnológico del proceso productivo, se trabaja en el mantenimiento de la infraestructura adecuada para el proceso de formación. En la actualidad se tienen los recursos básicos para su desarrollo, por lo que sólo queda explotar al máximo los mismos, en aras de lograr la incorporación y utilización de las TIC en dicho proceso. La búsqueda de nuevos modelos, o la transformación de los que ya existen, en función de estas nuevas exigencias, constituyen una de las tareas fundamentales que hay que acometer en la institución. Se han desarrollado diferentes investigaciones en este sentido, aunque las mismas han estado enfocadas fundamentalmente al diseño y utilización del EVEA para apoyar la enseñanza presencial y semipresencial de algunas asignaturas y disciplinas, entre ellas de la IGSW. Como ejemplo de lo anterior se pueden mencionar las investigaciones doctorales y de maestría de Ciudad (2012), Tejera (2012), Ramos (2012), Garzón (2012), entre otras. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios, pero persiste la necesidad de explotar otras plataformas, que no limiten el intercambio y participación de cualquier persona interesada en aportar o intervenir en el proceso de enseñanza-aprendizaje en general y que faciliten la gestión del conocimiento asociado a este proceso, en cualquier área de la institución.

Actualmente existe en la Universidad el Centro de Tecnologías para la Formación (FORTES), que se ocupa de la gestión del EVEA que se utiliza en el centro, de las teleactividades y del desarrollo de todo tipo de software para apoyar los procesos docentes educativos en todos los niveles educacionales. Tiene como funciones además, la gestión del repositorio de objetos de aprendizaje y del laboratorio de recursos didácticos con que cuenta. Se han logrado pasos de avance en este sentido, pero todavía queda camino por recorrer.

1.3.3 Situación Actual

La Vicerrectoría de Formación es la encargada de dirigir todo el proceso formativo en la Universidad. La misma está compuesta por varias direcciones, entre ellas la Docente- Metodológica. Esta dirección centra el trabajo de los 5 Departamentos Metodológicos Centrales que dirigen metodológicamente 12 de las disciplinas que forman parte del plan de estudio actual (Técnicas de Programación de Computadoras, Ingeniería y Gestión de

Software, Práctica Profesional, Sistemas Digitales, Inteligencia Artificial, Matemática, Matemática Aplicada, Física, Ciencias Empresariales, Idiomas Extranjeros, Marxismo y Preparación para la Defensa). El mismo ha ido evolucionando desde su concepción en el año 2002, hasta la actualidad, a partir del trabajo realizado por el Colectivo de Carrera de la Universidad.

En el curso 2007-2008, la antigua Dirección de Teleformación, la cual actualmente forma parte del Centro FORTES, estableció la utilización del EVEA Moodle para apoyar el proceso docente educativo de las diferentes disciplinas y asignaturas de la carrera. En el mismo están montadas todas las asignaturas del plan de estudio de la Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI). Aunque esto constituyó uno de los principales logros del proceso de formación, se debe señalar que los medios que hoy se utilizan no han garantizado la necesaria gestión del conocimiento asociado al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Centro de Innovación y Calidad de la Educación (CICE), perteneciente a esta Universidad, agrupa varios proyectos de innovación educativa, relacionados en alguno de los casos, al perfeccionamiento de las disciplinas, sustentadas en el uso de las TIC. Se han desarrollado y se trabaja además, en tesis de maestrías y doctorados, donde se aborda a profundidad las problemáticas relacionadas con los procesos de enseñanza-aprendizaje y las diferentes vías de solución a las mismas. En este sentido, el avance paulatino de las TIC y el desarrollo de las investigaciones mencionadas, ha provocado que hoy se estén buscando nuevas alternativas, en aras de aportar a la formación integral de los estudiantes, obteniendo profesionales cada vez más competentes.

Modelo de integración docencia-producción-investigación

Desde el triunfo de la revolución cubana, uno de los objetivos estratégicos de la sociedad lo constituye la educación. La humanidad ha alcanzado un desarrollo elevado, exigiendo que se preste atención al papel de la educación en el progreso social. Los cambios radicales que se han generado en la educación, están revolucionando el sector formativo en general. La educación superior ha protagonizado el proceso de transformación, aplicando conceptos pedagógicos, donde la introducción de las nuevas tecnologías se hace cada vez más necesaria. La UCI no ha estado exenta de esto, por lo que ha dedicado sus esfuerzos a desarrollar cambios en su proceso docente, de manera que se logre un mejor aprovechamiento y que el aprendizaje del estudiante sea más efectivo.

En el curso 2009-2010, se comenzó la aplicación de un modelo de integración de los tres procesos que la universidad considera fundamentales, a saber: Docencia, Producción e Investigación, tomando como basamento el modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje (Ver Anexo 1). El mismo marca una nueva etapa de desarrollo que responde a las necesidades del proceso de formación en la Universidad. En este sentido, las potencialidades que encierran las TIC para el aprendizaje están estrechamente relacionadas con la valoración de las posibilidades que ofrecen para representar, procesar, transmitir y compartir información.

Desde el modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje, el uso de las tecnologías va encaminado a complementar el modelo pedagógico y las estrategias de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente en lo referido a: (Lavandero y Martínez, 2009)

- Favorecer el modelo centrado en el estudiante que lo convierte en participante activo y responsable de su propio aprendizaje.
- Apoyar una metodología de aprendizaje basada en la participación activa y proactiva de los estudiantes, fundamentada en: el trabajo colaborativo y grupal, el trabajo de tutoría y seguimiento personalizado y la utilización de recursos didácticos para el autoestudio.
- Favorecer el desarrollo de las habilidades para el acceso y uso de la información en ambientes digitales; y la gestión de aprendizajes personalizados.
- Apoyar la fase no presencial de los cursos, como parte del proceso que se caracteriza por la transmisión de conocimientos a través de productos (videos, libros, presentaciones, guías metodológicas, tutoriales, productos multimedia, etc.) elaborados o seleccionados por el profesor.

En este modelo existen varios componentes tecnológicos que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje; entre ellos se puede destacar como uno de los más importantes, a los Sistemas de Gestión del Aprendizaje o Plataformas de Teleformación.

Como se puede apreciar en las características del modelo centrado en el aprendizaje, las TIC juegan un papel decisivo para el logro de la independencia y responsabilidad que deben asumir tanto el profesor como el estudiante en el mismo. El modelo de integración asumido en la Universidad está totalmente en sintonía con el modelo pedagógico y productivo que se aplica y tiene como elemento distintivo la explotación constante de las nuevas tecnologías en función del desarrollo e integración de los procesos.

1.4 Definición del Problema

El plan de estudio de la Ingeniería en Ciencias Informáticas, carrera que se estudia solo en esta Universidad, tiene concebido la existencia de varias disciplinas, las cuales agrupan la totalidad de las asignaturas de la carrera. Cuatro de las disciplinas existentes constituyen la base en la formación del profesional que se pretende graduar: Ingeniería y Gestión de Software (IGSW), Técnicas de Programación de Computadoras, Sistemas Digitales y Aseguramiento Básico para la Programación y Práctica Profesional; es en ellas donde los estudiantes desarrollan las habilidades básicas para su aplicación en la práctica productiva.

Con el surgimiento de la UCI, y a su vez de la carrera, aparece la posibilidad de llevar a cabo proyectos de grandes producciones de software. Los problemas que se presentan en la construcción de grandes sistemas de software no son simples versiones a gran escala de los problemas de escribir pequeños programas de software. Los grandes sistemas son tan complejos que resulta imposible para cualquier individuo recordar los detalles de cada aspecto del proyecto, por lo que para tener éxito al diseñar y construir un software se necesita una cierta disciplina; es decir, se necesita un enfoque de ingeniería. Con ello se facilita la construcción de sistemas y aplicaciones en los plazos de tiempo especificados, cumpliendo con el presupuesto estimado, y satisfaciendo las necesidades del cliente (Zarazaga & Alonso, 2003).

Esto explica el por qué la Disciplina IGSW, forma parte de la columna vertebral en la formación de los Ingenieros en Ciencias Informáticas de la UCI, la misma constituye uno de los principales espacios, donde el estudiante puede aplicar en la práctica productiva, el resultado obtenido durante el proceso de e-a. Se debe señalar además, que el modelo del profesional de esta carrera, establece al área del conocimiento de la Ingeniería de Software, como uno de los campos de acción de dicho profesional.

Entre los objetivos fundamentales de la Disciplina IGSW se encuentra la aplicación de técnicas modernas de trabajo en grupo, desarrollando proyectos en equipos, jugando los diferentes roles presente en éstos. La ejecución de las diferentes actividades que se preparan en la disciplina, están orientadas a lograr el desarrollo de la responsabilidad individual y el colectivismo, lo que se logra al trabajar en equipo para la elaboración de las diferentes tareas docentes, relacionadas en la mayoría de los casos, con la actividad práctica que se desarrolla en los proyectos productivos. El proceso de desarrollo de software se caracteriza también, por la realización de actividades grupales, donde participan

varias personas, desempeñando diferentes responsabilidades, es por todo esto que el desarrollo de trabajo en equipo constituye uno de los elementos más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. Las buenas prácticas desarrolladas en este sentido, son aplicadas en el proceso productivo, tributando directamente al cumplimiento de los diferentes compromisos y a la formación profesional de los especialistas de esta rama.

Las características de la UCI, así como su infraestructura tecnológica permiten la utilización de la red para el desarrollo del proceso docente educativo en general. En el caso de la IGSW, el desarrollo de trabajo en equipo y colaborativo en red, constituye una de las principales vías para lograr la participación activa de estudiantes y profesores en el desarrollo de actividades en grupo, sin necesidad de encontrarse en un mismo lugar o en un mismo horario, aprovechando además, la posibilidad de socialización de ideas, experiencias y buenas prácticas, así como la construcción del conocimiento asociado a la realización de las diferentes actividades. El cuerpo del conocimiento de la Ingeniería de Software del IEEE² (SWEBOK³, 2004) establece la necesidad de que la formación en esta disciplina incorpore el trabajo en la industria y con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Atendiendo a este planteamiento, la Universidad comienza desde el año 2003 a trabajar en la incorporación de las TIC en el proceso de e-a de la Ingeniería y Gestión de Software, transitando por el uso de sitios web en las diferentes asignaturas, hasta llegar al establecimiento del Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje Moodle, al cual se le realizaron algunas adaptaciones desarrolladas en la Universidad (EVEA UCI).

Como se comentó anteriormente, el EVEA UCI contienen los cursos de todas las asignaturas del plan de estudio de la carrera. Las primeras versiones de los mismos, aunque representaron una mejora respecto al uso de los sitios web, presentaban las siguientes insuficiencias:

- El diseño y desarrollo de los cursos no respondían a ningún modelo de diseño instruccional.
- Se utilizaban fundamentalmente para la difusión de información y materiales.
- Los niveles de desarrollo de trabajo colaborativo entre estudiantes y profesores eran bajos.

² Institute of Electrical and Electronic Engineers.

³ Cuerpo del Conocimiento de la Ingeniería de Software establecido en el año 2004 por la ACM, de acuerdo a sus siglas en inglés SWEBOK del nombre original Software Engineering Body of Knowledge.

- El diseño de las actividades y recursos no tributaban a la interacción entre estudiantes y profesores.

Actualmente se ha evolucionado en cuanto a la calidad del trabajo en el EVEA. En el caso de los cursos de las asignaturas que conforman la Disciplina de IGSW se ha logrado un avance significativo, a partir de la utilización de modelos de diseño instruccional, así como las últimas técnicas a nivel mundial, lo cual ha contribuido a lograr una mayor interacción de los estudiantes y profesores en el entorno. No obstante, se debe señalar que los cursos virtuales de estas asignaturas, desarrollados e implementados en el EVEA presentan un grupo de inconvenientes, pues al ser poco flexibles y estar orientados a asignaturas independientes, no se facilita el trabajo a nivel de disciplina, afectando además, el desarrollo de habilidades importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma y en la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas, como es el trabajo en equipo multidisciplinarios. Esto determina la necesidad de investigar en busca de nuevas alternativas que solucionen dicha situación.

Como se evidencia, en la UCI se ha generado la siguiente situación problemática:

- Insuficiencias en el desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW, lo cual afecta la formación que necesita un graduado de esta universidad.
- Insuficiente gestión del conocimiento asociado a la Disciplina IGSW, que pudiera tributar a un mejor desempeño en la docencia y en la producción.
- No se aprovechan todos los recursos tecnológicos y potencialidades de las TIC para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW.
- Los cursos en el EVEA no propician el trabajo en equipos multidisciplinario y limitan la gestión del conocimiento generado a nivel de disciplina.
- Las investigaciones que se han realizado hasta el momento, han estado enfocadas al apoyo de la enseñanza presencial y semi-presencial de las asignaturas de la Disciplina a partir del uso de cursos virtuales en el EVEA, pero no han logrado integrar otros elementos que tributen a la orientación hacia el trabajo grupal y colaborativo en la Disciplina en general, así como la gestión del conocimiento que se genera en torno a la misma en las diferentes áreas de la universidad

La situación planteada demuestra la necesidad de perfeccionar la Disciplina IGSW, apoyada en el uso de las nuevas tecnologías.

Las comunidades virtuales representan un salto cualitativo respecto a los cursos virtuales en los EVEA. El hecho de ser más flexibles propicia que se puedan buscar nuevas ideas que apoyen el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las mismas presentan un grupo de ventajas, entre las que se pueden mencionar:

- Pueden utilizarse para apoyar los procesos de e-a, como es el caso de las comunidades virtuales de aprendizaje.
- Las actividades que se realizan en ellas no son rígidas si se compara con otros entornos que se utilizan en la virtualidad.
- Posibilitan el trabajo con diferentes herramientas que facilitan en buena medida el trabajo colaborativo y en equipo.
- Presentan una interfaz flexible, permitiendo cambios en cuanto a su apariencia.
- Facilitan el trabajo a nivel de disciplina.
- Se pueden complementar a los EVEA, lo cual favorece el aprendizaje virtual y la gestión del conocimiento que se genera.

Aunque es evidente que la utilización de las mismas y su integración al EVEA contribuirían al desarrollo de la Disciplina IGSW, hay que reconocer que aún en la UCI no se ha trabajado en el desarrollo de este tipo de herramientas o plataformas y en cómo adaptarlas a un contexto donde se quieran desarrollar los procesos formativos.

Resultados obtenidos de encuestas a estudiantes y profesores, así como informes de cierre de departamentos docentes, disciplina y asignaturas, revelan la necesidad de intencionar el desarrollo del trabajo en equipo de los estudiantes en la Disciplina, a partir de la difusión de conocimientos, experiencias, materiales, trabajos, bibliografía y todo tipo de información referente a la Ingeniería de Software en la UCI, utilizando para esto las nuevas potencialidades de las TIC. La descripción y tratamiento estadístico de los instrumentos y documentos mencionados, se pueden encontrar en el Capítulo 3: Metodología, así como en el Anexo 6 y 9 del presente documento.

Los análisis realizados demuestran la necesidad de instruir desde otros ambientes de aprendizaje. Es importante que se disponga y utilicen otros recursos (tecnológicos) para poder gestionar el conocimiento y lograr formar las competencias propias del Ingeniero en Ciencias Informáticas. La posibilidad de desarrollar trabajo colaborativo y en equipo, a través del uso de las nuevas tecnologías, es un elemento que facilita considerablemente toda la gestión del proceso de e-a, impactando positivamente en la producción. Se debe

flexibilizar aún más el proceso y hacer más protagonista de su propio aprendizaje a cada persona.

Para tal efecto, la presente investigación se hace necesaria, a fin de trabajar con comunidades virtuales, las cuales flexibilicen y apoyen el proceso de enseñanza aprendizaje de la IGSW en la UCI, a partir de su contribución al desarrollo de trabajo en equipo. Se utilizarán métodos cualitativos y cuantitativos que permitan analizar los fundamentos teóricos de la propuesta, que den respuesta a las necesidades de la formación presencial, integrando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en dicho proceso.

Lo analizado hasta este momento revela la existencia del siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo tributar al desarrollo de trabajo en equipo de los estudiantes en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas?

Del anterior problema se deriva que el **objeto de estudio es el**: proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, y el **campo de acción** lo constituye el uso de las comunidades virtuales en dicho proceso.

Se define como **objetivo de la investigación**: Elaborar un modelo didáctico sustentado en el uso de comunidades virtuales, para tributar al desarrollo de trabajo en equipo de los estudiantes en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

La actualidad del trabajo radica en abordar con fundamentos científicos el diseño de un modelo y la estrategia para su concreción, a través de una comunidad virtual de aprendizaje, que contribuya a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina IGSW en la UCI, lo cual impacta positivamente en la preparación de estudiantes, profesores y especialistas y por ende en su actual o futuro accionar en la producción de software.

Se debe señalar como novedad de la investigación: la integración de manera armónica, en un modelo didáctico, de los elementos para lograr una interacción, intercambio y colaboración exitosa entre los participantes en una comunidad virtual de aprendizaje que tribute al desarrollo de trabajo en equipo de los estudiantes en la Disciplina Ingeniería y

Gestión de Software, de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, lo cual supera la insuficiencia de soluciones anteriores.

Como aporte teórico se tienen:

- El Modelo didáctico para el uso de comunidades virtuales en la Disciplina IGSW y el conjunto de principios teóricos que lo sustentan.

Aporte práctico

- Estrategia didáctica para concreción del modelo.
- Comunidad virtual de aprendizaje de IGSW que implementa la estrategia diseñada.

1.5 Limitaciones de la Investigación

- Participación del personal involucrado: El personal que formará parte de las diferentes etapas de la investigación, tienen otras responsabilidades estudiantiles o laborales, lo cual puede entorpecer en algún momento el desarrollo en tiempo de la misma. No obstante se prevé en el cronograma de las diferentes actividades, la posibilidad de algún cambio debido a lo explicado.
- Infraestructura disponible: Aunque la UCI cuenta con una infraestructura que hace posible el desarrollo de la investigación, pueden ocurrir roturas o fallos que perjudiquen el desarrollo exitoso de alguna de las actividades o etapas planificadas. En este sentido se tienen algunas alternativas, para en caso necesario, llevarlas a cabo.
- Disponibilidad y apoyo de los directivos de la institución: Los directivos de la institución que tienen relación directa o indirecta con la investigación, han apoyado la marcha de la misma. No obstante, pudiera ocurrir que en momentos necesarios no esté disponible alguno, por lo que se tomarán medidas para en estos casos buscar una solución adecuada.

1.6 Delimitaciones de la Investigación

- La investigación se realizará para la Universidad de las Ciencias Informáticas perteneciente al Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba.

- El proyecto se enfocará en el diseño de un modelo didáctico sustentado en la utilización de las TIC, destinado a su utilización, a través de una comunidad virtual, por la comunidad UCI que trabaja temas de IGSW.
- La comunidad virtual estará a disposición de toda la UCI, aunque se recomienda su utilización al personal que trabaja temas de IGSW.
- Con el desarrollo del modelo y la comunidad virtual, no se reemplazará el curso presencial y cursos virtuales de las asignaturas de la Disciplina IGSW en la UCI, los mismos continuarán utilizándose y constituirán un elemento de apoyo al logro del objetivo fundamental: desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW en la UCI.

**CAPÍTULO****MARCO CONCEPTUAL Y REVISIÓN DE LA LITERATURA****Introducción del Capítulo**

En este capítulo se exponen los fundamentos teóricos asumidos en la investigación, que sirven de base al diseño e implementación de un modelo didáctico para la utilización de comunidades virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se analizan las tendencias sobre las cuales se sustenta el proceso de e-a de la IGSW, así como las potencialidades del uso de las TIC en esta Disciplina. Se realiza además, un estudio de las principales potencialidades de las TIC en los entornos formativos, los modelos educativos que incorporan las nuevas tecnologías, los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje y comunidades virtuales de aprendizaje, valorando en los dos últimos casos, las diferentes definiciones, características, ventajas y desventajas. Se tocan también aspectos del diseño instruccional y los diferentes modelos existentes, así como los elementos que caracterizan la enseñanza de la Ingeniería de Software y su apoyo en las TIC, en la Universidad.

2.1 Análisis de los fundamentos teóricos y las principales tendencias sobre las cuales se sustenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW**Surgimiento y desarrollo de la Ingeniería de Software****Contexto Internacional**

Aunque no hay consenso, el origen del término “Ingeniería del Software” (IS) se atribuye a dos congresos organizados por la OTAN⁴ en 1967 y 1968. Ambas conferencias fueron convocadas para tratar la llamada “crisis del software”, concepto nacido de la sensación, de que los grandes programas no llegaban nunca a poderse entregar, además de ser altamente ineficientes, tener un gran número de errores y llevar asociados unos costes

⁴ Organización del Tratado del Atlántico Norte, en inglés: North Atlantic Treaty Organization

elevados e impredecibles (Zarazaga & Alonso, 2003). En el año 1968 es que por primera vez se discute formalmente la IS como disciplina.

Ya hace más de 40 años desde esa primera vez, sin embargo no es, hasta finales de la década del 90, que este término es usado ampliamente en la industria y en las universidades. A pesar de esto existen diferentes opiniones acerca del significado de este término porque todos están de acuerdo que es más que implementar, que incluye calidad, planificación, economía, conocimiento, disciplina, pruebas, mantenimiento de software, etc.

Tabla 1. Ingeniería de Software. Antecedentes Internacionales

Años	Antecedentes Internacionales
1968	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conferencias convocadas por la OTAN para tratar la llamada: “crisis del software”. ▪ Aparece por primera vez en la literatura el término Ingeniería de Software. ▪ Surge formalmente la Ingeniería de Software. ▪ Se realizan las primeras publicaciones sobre programación estructurada.
Los 70s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se crea el SEI (Software Engineering Institute). ▪ Aparecen los primeros cursos y entrenamiento de Ingeniería de Software. ▪ Aparecen los primeros libros sobre Ingeniería de software.
Los 80s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El SEI en Carnegie Mellon. ▪ Se celebra la primera CSEE. ▪ Diseño de currículo. ▪ Comienza el SEI Continuing Education Program.
Los 90s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primeros graduados CMU MSE. ▪ Comienzan a distribuirse publicaciones on line a educadores de varios países. ▪ Comienza FASE: Forum for Advancing Software Engineering Education. ▪ CSEET. WGSEET. ▪ Desarrollo de currículo, profesionalismo. Colaboración Industria Universidad.

Contexto Nacional

Según el SWEBOK (2004), a partir de la definición de la IS, las instituciones educativas que ofrecían formación en las especialidades relacionadas con la industria de software, comenzaron a incorporar sus contenidos a los planes de estudio; primero como temas aislados en diferentes disciplinas curriculares, luego como una disciplina única y finalmente, en varios países, como una carrera universitaria.

En el caso de Cuba, la enseñanza de la Disciplina IGSW comenzó en el año 1970, con la creación de la carrera de Ciencias de la Computación en la Universidad de La Habana. En 1976 esta carrera cambia su nombre a Cibernética Matemática como formadora de profesionales que fueran capaces de introducir y desarrollar la computación, a partir de la creciente utilización que iba teniendo lugar en nuestro país. En esta especialidad aparecen

algunos contenidos de la IGSW, concibiéndose, una vez definido el plan D de la carrera, la existencia de la Disciplina de Programación e Ingeniería de Software, teniendo en cuenta que entre las actividades más importantes y propias del especialista en Ciencias de la Computación están la asimilación, evaluación, aplicación y desarrollo de programas de software. Esta Disciplina es la de más peso en horas y con más presencia desde el inicio del programa de estudios. En ella los estudiantes dan sus primeros pasos y se forman las primeras capacidades y habilidades del especialista, las cuales continúan desarrollando hasta finalizar la misma con una formación integral acerca del proceso de desarrollo de software (CC – MES, 2007).

Por su parte, en el año 1976 fue creada la especialidad en Sistema Automatizado de Dirección Técnico Económico (SAD TE). Esta carrera tenía como objetivo formar un especialista que comenzaba a ser necesario a la economía del país debido a la cantidad de máquinas computadoras electrónicas y otros medios técnicos de computación que se preveía fuesen introducidos paulatinamente en ministerios, empresas y unidades presupuestadas, con el fin de hacer más eficientes la dirección y la gestión productiva (Fernández, Granda & Román, 2008). Se concibió a este especialista con un perfil amplio en su formación, que pretendía abarcar todo lo que tenía que ver con la automatización de los sistemas de información y de toma de decisiones para la gestión y los procesos tecnológicos. Esta especialidad fue evolucionando hasta convertirse hoy en Ingeniería en Informática.

El Plan de Estudio **A** de Ingeniería en SAD TE estaba diseñado de forma tal que este especialista se dedicara a la automatización de los procesos en la empresa, inclinándose hacia los procesos industriales. Había poca práctica en máquinas y solo un 26% de las asignaturas eran de la especialidad. Las asignaturas relacionadas con los procesos de planificación y dirección eran excesivas, faltaba integración entre ellas y la formación en análisis y diseño de sistemas eran insuficientes (temas de Ingeniería de Software).

El Plan de Estudio **B** de Ingeniería en SAD TE significó un avance, incluía la práctica profesional. Esto marcó el inicio de una etapa caracterizada por el desarrollo de competencias profesionales, a partir de la aplicación en la práctica, de las habilidades adquiridas en las asignaturas curriculares. A partir de 1985 con la introducción de los ordenadores, aumentan las horas prácticas, lo que permitió también, la ampliación de la formación y habilidades de los egresados. Como deficiencias se debe señalar que solo el 52% eran asignaturas dedicadas a la especialidad, además, el tiempo dedicado al trabajo independiente era bajo.

Aparecen las asignaturas de Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos y una asignatura integradora en 5to año. Estas asignaturas iban encaminadas a desarrollar habilidades en el uso de herramientas de análisis y diseño estructurado, y algunos temas de gestión de proyectos. No se incitaba al trabajo en equipo sino al contrario, al trabajo individual. En el desarrollo de las asignaturas se elaboraba un trabajo práctico que consistía en un proyecto de desarrollo de software que se hacía a petición de una empresa, vinculándose la Universidad con la empresa a través de un contrato que muchas veces no tenía seguimiento, por lo que se perdía el interés y fracasaban.

En el año 1990 se cambia el nombre de Ingeniería en SAD TE a Ingeniería Informática. Con el plan **C** aumentó considerablemente las asignaturas de la especialidad y el 32% se dedicaban a actividades independientes curriculares. Aparece la Disciplina de Ingeniería de Software, abarcando primero, tercero, cuarto y quinto año académico, pero aun así se limitaba a enseñar solo las herramientas de análisis y diseño estructurado, orientado a objetos y algunas nociones de gestión de proyectos. Se desarrollaban proyectos reales vinculándose las empresas con las universidades, manteniendo los mismos problemas ya comentados y sin trabajo en equipo.

Con el plan **C'** se obtuvieron logros, se introducen algunos conceptos de calidad de software, de gestión de configuración, mejorándose el tema de gestión de proyectos y pruebas, pero lo fundamental sigue siendo las metodologías de desarrollo. Subsisten problemas como: el logro en muy pequeña medida del trabajo en equipos, la insuficiente integración con otras disciplinas y el hecho de no verse la producción de software como un proceso industrial.

En el caso del plan **D**, se logró una mayor integración entre las disciplinas, definiéndose a la Práctica Profesional, como la Disciplina Principal Integradora. Se introducen nuevos temas en la Disciplina IGSW y se agrega a la misma, las asignaturas de programación, uniéndose en una sola disciplina. En esta generación se trata de incentivar el trabajo en equipos, aunque todavía es insuficiente. En la Tabla 2 se muestra la evolución de estos planes.

Tabla 2. Evolución de los planes de estudio de Ingeniería Informática

Planes de estudio	Cambios fundamentales
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1976. Carrera: Ingeniería en SAD TE. ▪ Solo un 26% de las asignaturas eran de la especialidad. ▪ Falta integración entre las asignaturas y la formación en análisis y diseño de sistemas eran insuficientes. ▪ Las horas prácticas en máquinas era muy pocas. ▪ Enfoque hacia la producción de software de forma individual

	(programadores individuales).
B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Década del 80. Aparecen las asignaturas de Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos y una asignatura integradora en 5to año. ▪ Desarrollo habilidades en el uso de herramientas de análisis y diseño estructurado, y unos pocos temas de gestión de proyectos. ▪ Se introduce la práctica profesional. ▪ Aumenta las horas prácticas, lo que permitió ampliar la formación y habilidades de los egresados. ▪ Al igual que en la generación anterior, no se incitaba al trabajo en equipo, sino al contrario, al trabajo individual.
C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Década del 90. Cambia el nombre de la carrera de Ingeniería en SAD TE a Ingeniería Informática. ▪ Aparece la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software, abarcando 1ero, 3ero y 4to y 5to año académico, pero aun así, se limitaba a enseñar solo las herramientas de análisis y diseño estructurado como las OO y algunas nociones de gestión de proyectos. ▪ Aumentó considerablemente las asignaturas de la especialidad, dedicándose un 32% a actividades independientes curriculares. ▪ Se comienza a incentivar el trabajo en equipos (pequeños grupos).
C'	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1998. Se introducen algunos conceptos de calidad de software, de gestión de configuración, mejorándose el tema de gestión de proyectos y pruebas, pero lo fundamental sigue siendo las metodologías de desarrollo. ▪ Aunque en menor grado, subsisten problemas como: el logro en muy pequeña medida del trabajo en equipos, la insuficiente integración con otras disciplinas y el hecho de no verse la producción de software como un proceso industrial
D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2007. Una sola disciplina que incluye programación e Ingeniería de Software. ▪ Disciplina Integradora. ▪ Se incentiva el trabajo en equipos.

Como se puede apreciar, en las diferentes carreras que han surgido y que tienen relación con la industria del software, se ha tratado de diferentes formas los temas relacionados con la Ingeniería de Software. Desde las diferentes perspectivas y objetivos declarados en el modelo del profesional de dichas carreras y en los programas de las disciplinas afines, se han abordado los principales elementos presentes en el cuerpo del conocimiento de la IS, teniendo en cuenta sus características y necesidades. No obstante, existen algunas insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas disciplinas, que impactan negativamente en el cumplimiento de objetivos educativos e instructivos de estas materias.

Según Fernández et al. (2008), la enseñanza de la Ingeniería de Software en Cuba ha sido tradicionalmente a través de proyectos, no se evalúa la evolución de un equipo de trabajo en su proyecto, solo la documentación. Se vuelve una disciplina burocrática; no se cree en la organización del proceso y en la ciencia de la IS. Se educa durante los primeros años a los estudiantes en las técnicas de programación con malos hábitos hacia el individualismo y no en la colaboración y cooperación. Se deforma en cierta medida valores. No hay sinergia entre programación e IS y las demás disciplinas.

En el año 2002 como parte de la estrategia de informatización de la sociedad cubana, se crea, por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, la Universidad de las Ciencias Informáticas. La misión de reforzar el vínculo estudio-trabajo, a partir de la inserción de los estudiantes en proyectos productivos de software en dicha institución, hizo que apareciera la posibilidad de llevar a cabo proyectos de grandes producciones de software, pasar de pequeñas y medianas empresa a empresa grande. Es por esto que se hizo necesario un análisis de la enseñanza de la IS e inmediatos cambios. El plan de estudios de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas concibió la existencia de la Disciplina de IGSW, independiente de las asignaturas de programación, apoyándose además, en la definición del perfil de Calidad de Software e incentivando el trabajo en equipo y hacia la especialización.

Definiciones y características de la Ingeniería de Software

A continuación se enumera algunos conceptos de IS:

- Bauer (1972) define a la Ingeniería del Software como el establecimiento y uso de sólidos principios de ingeniería y buenas prácticas de gestión, así como la evolución de herramientas y métodos aplicables y su uso cuando sea apropiado para obtener, dentro de las limitaciones de recursos existentes, software que sea de alta calidad en un sentido explícitamente definido.
- Boehm⁵ (1976) indica que la Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos.
- Zelkowitz, Shaw y Gannon (1978), describen la Ingeniería del Software como el estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software.
- En 1990, El Instituto de Ingeniería de Software de los Estados Unidos (SEI⁶) afirma que IS es la ingeniería que aplica los principios de la ciencia de la computación y las matemáticas para lograr soluciones de costo factible a los problemas de software.
- En la colección de estándares publicada por IEEE en 1993, se define la Ingeniería como la aplicación de un método sistemático, estructurado y cuantificable a estructuras, máquinas, productos, sistemas o procesos; y la Ingeniería del Software como la aplicación de un método sistemático, estructurado, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software.

⁵ Barry Boehm. Informático estadounidense. Creador del modelo constructivo del coste (COCOMO) y el modelo espiral del proceso de software.

⁶ Software Engineering Institute. Fundado por el Congreso de los Estados Unidos en 1984 para desarrollar modelos de evaluación y mejora en el desarrollo de software.

- En el volumen II (*Computer Science*) de la propuesta curricular del ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Computer Curricula de diciembre de 2001 (ACM/IEEE, 2001), se propone la Ingeniería del Software como la disciplina preocupada por la aplicación de la teoría, conocimiento y práctica para la construcción eficiente y efectiva de sistemas software que satisfagan los requisitos de usuarios y clientes.
- En Zarazaga y Alonso (2003), se define la IS como el conjunto de técnicas, metodologías y herramientas que ayudan a la producción de un software de alta calidad, con un determinado presupuesto y antes de una determinada fecha; entendiendo por:
 - Técnica (Método): Procedimiento formal para obtener resultados utilizando alguna notación bien especificada.
 - Metodología: Colección de métodos aplicados a lo largo del ciclo de vida del software y unificados mediante alguna aproximación filosófica genérica.
 - Herramienta: Instrumento, o sistema automatizado, utilizado para poner en práctica un método.
 - Software de calidad: Aquel software que sirve para lo que fue concebido, es decir, que hace lo que se acordó que hiciese con el cliente.
- Según Pressman (2005), la Ingeniería de Software es una tecnología multicapa en la que se pueden identificar: los métodos (indican cómo construir técnicamente el software), el proceso (es el fundamento de la Ingeniería de Software, es la unión que mantiene juntas las capas de la tecnología) y las herramientas (soporte automático o semiautomático para el proceso y los métodos).

De las definiciones citadas, asumiremos en esta investigación la brindada por Pressman (2005), puesto que los términos que utilizan son más generales y son abordados de forma concreta en las clases introductorias de las asignaturas de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

No obstante, es necesario enfatizar en algunos elementos que se deben tener en cuenta para el análisis de esta disciplina. La misma se encarga de aplicar métodos, técnicas, principios de ingeniería en una manera sistemática, controlada y eficiente con el objetivo de desarrollar software de alta calidad, con límites de costo y tiempo. Para esto, se enfatiza en las actividades de análisis, especificación, diseño, evaluación y evolución de software, además de las actividades de gestión y control.

Según Zarazaga y Alonso (2003), la bibliografía existente coincide en proponer los dos grandes grupos de tareas encomendadas a la Ingeniería del Software:

- Tareas vinculadas al desarrollo de un producto software.
- Tareas vinculadas a la gestión y control de dicho desarrollo.

Las tareas vinculadas al desarrollo de productos software son independientes del modelo de proceso seguido (conjunto de actividades y resultados asociados que conducen a la creación de un producto software). Tomando en cuenta lo expresado por dicho autor, existen cuatro actividades fundamentales de desarrollo que son comunes a todos ellos:

- Especificación del software, en la que se definen la funcionalidad y restricciones en sus operaciones,
- Diseño e implementación del software,
- Verificación y validación del software, para asegurar que hace lo que el cliente desea,
- Transferencia al cliente y mantenimiento, que recoge los cambios necesarios posteriores a su entrega, y que ponen de manifiesto la constante evolución de los sistemas software.

Al grupo de tareas vinculadas a la gestión y control del desarrollo de productos, pertenecen, según Zarazaga y Alonso (2003), las siguientes:

- Gestión de los proyectos (entre las que se incluyen la estimación y seguimiento de tamaño y esfuerzo, planificación y seguimiento del trabajo, gestión de riesgos, elaboración y control de presupuestos, y selección y evaluación de personal);
- Gestión de configuraciones (incluyendo el nombrado de elementos de configuración, control de cambios, estadísticos de defectos, construcción del sistema, y gestión de versiones y entregas);
- Aseguramiento de la calidad (principalmente estandarización y revisión de los procesos de desarrollo de productos, planificación de las inspecciones y auditorías).

Existen propuestas que plantean un tercer grupo de tareas relacionadas con la evaluación y mejora de los procesos de desarrollo, las cuales pueden incluirse también en el segundo grupo.

2.1.1 Características de la enseñanza de la Ingeniería de Software

El objetivo de la IS es producir software con alta calidad, en tiempo y bajo costo, satisfaciendo las necesidades de los clientes. Por tanto es esencial la enseñanza de esta disciplina en la formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas. Al diseñar un curso de IS es importante tener en cuenta las siguientes características: (Fernández et al., 2008)

- La naturaleza intangible del software y la naturaleza discreta de las operaciones del software.
- Integración de principios matemáticos y de la ciencia de la computación con prácticas ingenieriles.
- Desarrollo del pensamiento abstracto en los estudiantes.
- Énfasis en la abstracción, el modelaje, organización y representación de la información.
- Evolución continua y administración del cambio.
- Técnicas para la toma de decisiones.
- Métricas y análisis estadísticos.
- Trabajo en equipo y desempeño de roles.
- Uso de herramientas automatizadas (CASE⁷).
- Reutilización de diseño y componentes.
- Control de la calidad del proceso y producto.

Estos cursos deben estar enfocados a desarrollar habilidades esenciales de:

- Comunicación
- Relaciones interpersonales.
- Trabajo colaborativo y en equipo
- Modelación y diseño

Es importante además, que estén dirigidos a la formación de los siguientes valores:

- Criterio estético, lo que se logra mediante el trabajo de diseño.
- Conciencia de ahorro de recursos, de eficiencia y eficacia, lo que se concreta en el diseño de los sistemas necesarios para la solución de los problemas planteados, que hagan un uso eficiente de los recursos de un sistema de cómputo y el análisis de factibilidad económica de las tareas orientadas.
- Modestia y sencillez, lo cual debe manifestarse en su trato con las personas con las que se relacionen en sus prácticas profesionales, tanto los especialistas en la actividad informática como los que no lo sean; evitando adoptar actitudes autosuficientes o elitistas motivadas por el estrecho vínculo con tecnologías de avanzada.
- Desarrollo de la responsabilidad individual y el colectivismo, lo que se logra al trabajar en equipo para la elaboración de las diferentes tareas.

⁷ Ingeniería de Software Asistida por Computadora, de acuerdo a sus siglas en inglés CASE, del nombre original Computer Aided Software Engineering.

- Espíritu crítico, que se desarrolla al evaluar la calidad de un sistema informático y las posibilidades de cualquier software.

Es necesario fomentar también otros valores como: honestidad, integridad, sentido del trabajo, innovación, creatividad, objetividad, compromiso con la calidad y un trabajo fuerte en la ética del profesional.

En la enseñanza de la IS se deben realizar actividades dinámicas, participativas que inciten al trabajo en equipo, al desempeño e intercambio de roles, a que el proceso de desarrollo del software sea iterativo e incremental y que estimulen al auto-aprendizaje. Esta especialidad es joven, está en constante cambio y evolución, en un proceso de mejora continua, por ello es importante educar al estudiante en el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Es imprescindible en la enseñanza de la IS incluir experiencia laboral y profesional. Es importante además, trabajar en el desarrollo de competencias específicas según el desempeño de cada rol.

Los ingenieros de software deben ser capaces de:

- Reconciliar objetivos del proyecto en conflicto.
- Encontrar compromisos aceptables dentro de las limitaciones de tiempo, costo y conocimiento.
- Tomar decisiones apropiadas de diseño dentro del contexto ético, legal, social, de seguridad y revolucionario.
- Aplicar la teoría, modelos y técnicas de análisis, diseño, implementación, verificación y documentación.
- Aprender nuevas tecnologías, técnicas para un desarrollo continuo del profesional (automotivación y autoaprendizaje).
- Integrar teoría y práctica para solucionar un problema técnico en el desarrollo del software.
- Modelar, organizar y representar la información.

La IS requiere integración con una amplia variedad de disciplinas, por ejemplo: la matemática discreta, la administración de proyecto, etc. El SWEBOK (2004) propone las siguientes "disciplinas relacionadas" con la Ingeniería del Software:

- Ciencias de la Computación
- Matemáticas
- Gestión de Proyectos
- Ingeniería de Computadores

- Ingeniería de Sistemas
- Gestión y Ciencias Empresariales
- Ciencias Cognitivas y Factores Humanos

Por la evolución de esta ciencia se debe revisar constantemente el currículo, este debe ser sensitivo a cambios en tecnología, teniendo en cuenta el nuevo desarrollo de la pedagogía. Se debe revisar y determinar las habilidades que deben desarrollarse, así como los conocimientos fundamentales que se deben definir en las asignaturas del tronco común, opcionales y en postgrado.

Los temas de IS deben extenderse en todo el currículo, comenzar con cursos introductorios y seguir complementándose hasta llegar a los aspectos esenciales. Las especializaciones se deben lograr con cursos optativos. Es fundamental la participación de la industria en el diseño de esta disciplina.

En cuanto al contenido según SWEBOK (2004) se han identificado y detallado 10 áreas del conocimiento, que constituyen el núcleo de conocimiento de la Ingeniería del Software. Ellas son:

1. Requerimientos del Software
2. Diseño del Software
3. Construcción del Software
4. Pruebas del Software
5. Mantenimiento del Software
6. Gestión de la Configuración del Software
7. Gestión de la Ingeniería del Software
8. Proceso de Ingeniería del Software
9. Métodos y herramientas de Ingeniería del Software
10. Calidad del Software

De la 1 a la 5 hacen referencia a disciplinas de ingeniería con un propósito particular dentro del ciclo de vida del proyecto. De la 6 a la 10 hacen referencias a disciplinas de apoyo a las demás. (Ver figura 1, 2 y tabla en Anexo 2)

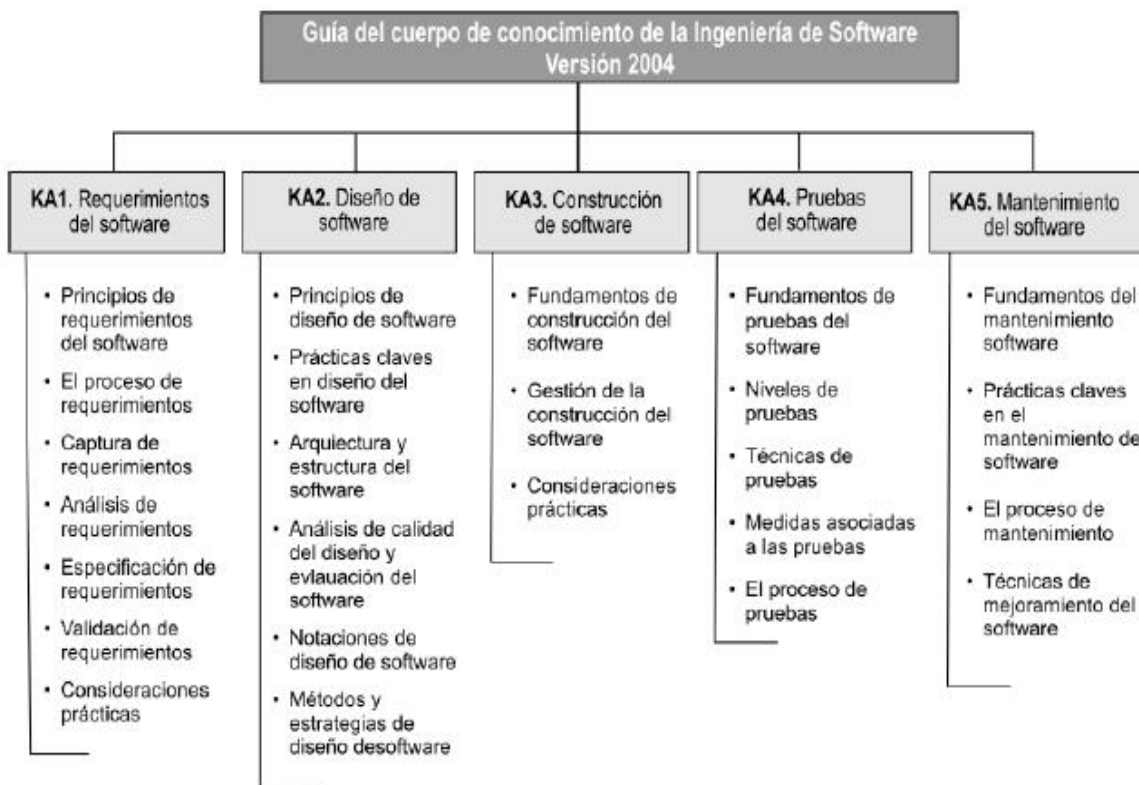


Figura 1. Estructura del cuerpo de conocimiento SWEBOK-Parte 1 (SWEBOK, 2004)

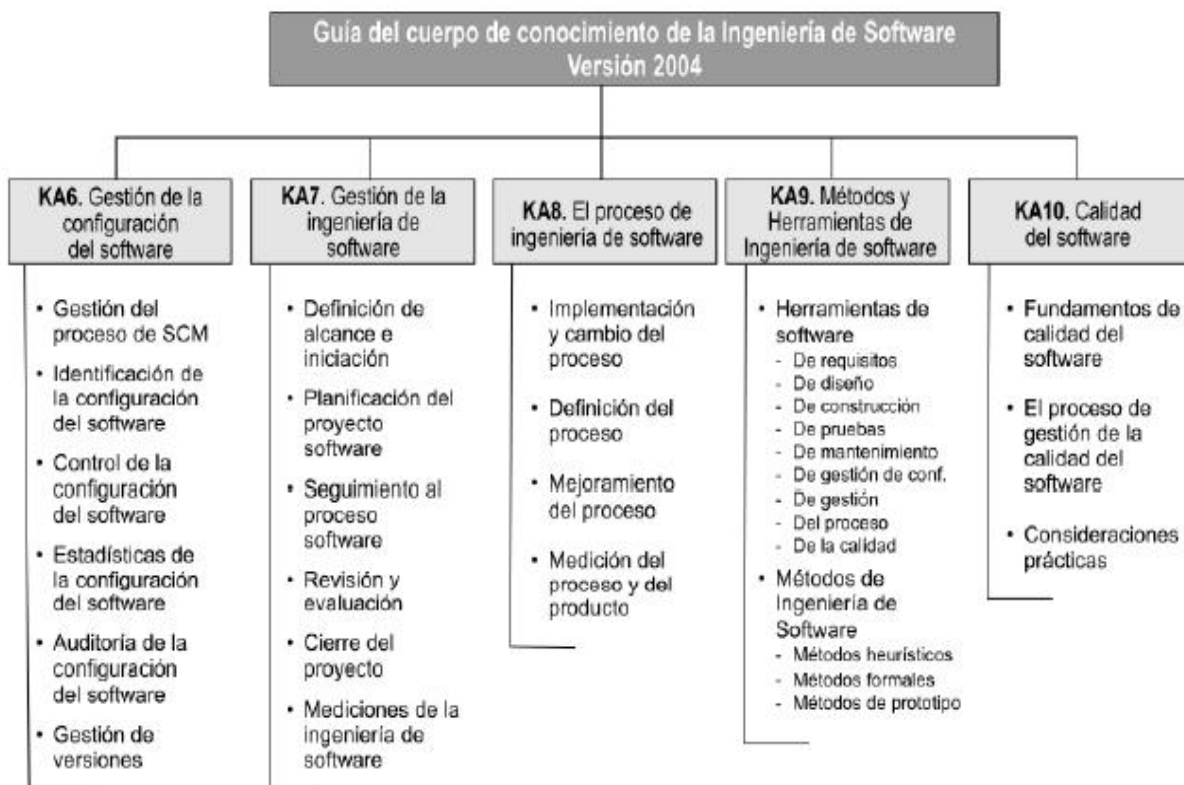


Figura 2. Estructura del cuerpo de conocimiento SWEBOK-Parte 2 (SWEBOK, 2004)

2.1.2 Los métodos clásicos de enseñanza en la Ingeniería de Software

Como se ha visto en los epígrafes anteriores, la enseñanza de la IS es un proceso aún joven y de muy poca experiencia, es por ello que en cada uno de los análisis que se realiza, se tiene en cuenta, con marcada importancia, este elemento. Para impartir los diferentes contenidos, y con el fin de desarrollar habilidades, competencias y hábitos en los estudiantes, se han realizado estudios sobre las principales experiencias que existen en el mundo sobre este tema. Las instituciones que imparten carreras relacionadas con esta disciplina, han realizado diferentes acciones con el objetivo de obtener nuevas ideas, que apoyen el proceso de e-a de la misma.

La UCI no es la única institución en Cuba que ha abogado por cambios en la manera de enseñar la IS, también son abanderados en este empeño los esfuerzos del MES en su última generación de planes de estudios, y de forma específica, en el Plan D de Ingeniería Informática (II-MES, 2007). Ciudad (2009) plantea que en cualquiera de las modalidades sean presencial o semi-presencial de dicho plan, queda reflejado las orientaciones metodológicas para la impartición de la IS. Los contenidos de la misma han estado reflejados en los programas del MES (como fue abordado en los antecedentes), desde la creación de la especialidad que luego evolucionó a lo que es hoy la Ingeniería Informática. Los métodos de enseñanza han progresado, a la par que han sido utilizados por otras didácticas particulares, comenzando por una enseñanza tradicional y clásica, luego basada en casos y en problemas y por último, siendo la tendencia más actual a la enseñanza, basada en proyectos. Dicho autor afirma que esa tendencia no solo ocurre en el ámbito nacional, sino también en el internacional

2.1.3 Importancia del trabajo en equipo en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software

Como se ha expresado en epígrafes anteriores, la Disciplina IGSW juega un papel decisivo en la organización del proceso de desarrollo de software. Se forma y crea una disciplina laboral que permite el desarrollo de trabajo grupal, definiéndose las responsabilidades de cada miembro del equipo.

En la actualidad se construyen software, utilizando diferentes técnicas y modelos. Cada uno tiene sus características, aunque coinciden en el hecho de que son desarrollados en equipos, en los cuales intervienen personas, desempeñando roles específicos. Por las particularidades de la industria del software y su vinculación necesaria con el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Disciplina IGSW, se hace necesario abordar brevemente las características fundamentales del software, de su realidad actual y de los diferentes modelos de desarrollo.

Características del Software

- Es un conjunto de programas informáticos, técnicas, procedimientos y documentación asociada, que forman parte de las operaciones de un sistema.
- Se puede clasificar en tres grandes grupos: software de sistemas, software de programación y software de aplicación.
- Para su construcción se desarrollan una serie de pasos y actividades referidas como: ciclo de vida del software.
- La mayoría del software se construye a la medida, tratando de satisfacer las necesidades del cliente.
- Se caracteriza por la alta inestabilidad: los requisitos cambian constantemente y, por consiguiente, los productos mismos deben ser evolucionables.
- Se desarrolla en equipos de trabajo, compuesto por personas, que desempeñan diferentes roles.

Como se puede apreciar, uno de los elementos que caracteriza el proceso de desarrollo del software, es el trabajo en equipos, a partir del desempeño de los diferentes roles existentes. En este sentido consideramos importante revisar algunos de los modelos de desarrollo de software más utilizados en esta industria.

Modelos de Desarrollo de Software

Cualquier organización de ingeniería del software debe establecer un conjunto de actividades dentro del marco de trabajo que asuma para desarrollar procesos de software. Además, debe adaptar el modelo de proceso que seleccione, ajustándolo a las características de cada proyecto, a las personas que lo realizan, y al ambiente en el que se ejecuta el trabajo. A continuación se presentan algunos de los modelos de desarrollo más conocidos, haciendo énfasis en sus características principales y algunos elementos comunes: (Gómez, 2009)

- Modelo en cascada: Sugiere un enfoque sistemático, secuencial hacia el desarrollo del software, que se inicia con la especificación de requerimientos del cliente y continúa con la planeación, el modelado, la construcción y el despliegue para

culminar en el soporte del software terminado. Este modelo es el paradigma más antiguo para la ingeniería del software.

- **Modelo Incremental:** Combina elementos del modelo en cascada aplicado en forma iterativa. Aplica secuencias lineales de manera escalonada conforme avanza el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce "incrementos" del software. Se enfoca en la entrega de un producto operacional con cada incremento.
- **Modelo DRA:** El desarrollo rápido de aplicaciones (DRA) es un modelo de proceso que resalta un ciclo de desarrollo corto. Se logra el desarrollo rápido mediante un enfoque de construcción basado en componentes.
- **Modelo de Construcción de Prototipos:** A pesar de que la construcción de prototipos se puede utilizar como un modelo de proceso independiente, se emplea más comúnmente como una técnica susceptible de implementarse dentro del contexto de cualquiera de los modelos de proceso expuestos anteriormente. Sin importar la forma en que éste se aplique, el paradigma de construcción de prototipos ayuda al ingeniero de sistemas y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos.
- **Modelo en espiral:** Es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de la construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada. Se emplea para conducir sistemas intensivos de ingeniería del software concurrente y con múltiples usuarios. Tiene dos características distintivas, una de ellas es un enfoque cíclico para el crecimiento incremental del grado de definición e implementación de un sistema, mientras disminuye su grado de riesgo. La otra es un conjunto de puntos de fijación para asegurar el compromiso del usuario con soluciones de sistema que sean factibles y mutuamente satisfactorias.
- **Modelo de desarrollo concurrente:** Se aplica a todos los tipos de desarrollo de software y proporciona una visión exacta del estado actual de un proyecto. En lugar de confinar las actividades, acciones y tareas de la ingeniería del software a una secuencia de eventos, define una red de actividades. Cada actividad, acción o tarea en la red existe de manera simultánea con otras actividades, acciones o tareas.

Se debe adicionar, como elemento identificado en cada uno de los modelos presentados, que la construcción y desarrollo del software se hace con la participación de grupos de personas (grandes o pequeños) que trabajan en equipos, donde todos tienen como meta y objetivo común, la obtención de un producto de calidad y que satisfaga las necesidades del cliente.

Resumiendo algunas de las ideas planteadas, consideramos que los desarrolladores de software deben tener en cuenta el valor de trabajar en equipo. En los procesos de desarrollo se manejan servicios de control de cambios, los cuales permiten controlar varios aspectos importantes entre los que está la posibilidad de que varias personas trabajen sobre los mismos archivos de un proyecto de desarrollo. No obstante, trabajar en equipo va más allá de esto, se dirige al cumplimiento de objetivos, contando para ello con el esfuerzo de todos los involucrados.

Una vez analizados los elementos relacionados con el desarrollo de software, y teniendo en cuenta que los diferentes roles que se ejecutan en la industria, tienen su concepción teórica en la Disciplina IGSW, abordaremos las características e importancia de desarrollar trabajo en equipos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha Disciplina. La posibilidad de que los miembros del grupo puedan definir y distribuir las tareas y que puedan ser evaluadas las mismas, garantiza la calidad del proceso y de los productos que se obtengan.

Si analizamos la relación entre el desarrollo de los procesos en una institución y la importancia del trabajo cooperativo para el logro de sus objetivos, debemos señalar que toda organización es fundamentalmente un equipo constituido por sus miembros. Desde el nacimiento de ésta, el acuerdo básico que establecen sus integrantes es el de trabajar en conjunto; o sea, el de formar un equipo de trabajo. Según Bartolomé (2011), el equipo es una estructura básica que permite la interacción entre sus miembros, fomentando las habilidades personales y el desarrollo de la mente: se aprende explicando, justificando y argumentando las ideas a otros.

Existen diferentes conceptos relacionados con el tema en análisis, y aunque algunos ya han sido abordados en el epígrafe, consideramos importante destacar el de trabajo en equipo. El mismo está referido a la serie de estrategias, procedimientos y metodologías que utiliza un grupo humano para lograr las metas propuestas.

De las diferentes definiciones de trabajo en equipo, tomamos en cuenta las siguientes:

- "Número reducido de personas con capacidades complementarias, comprometidas con un propósito, un objetivo de trabajo y un planeamiento comunes y con responsabilidad mutua compartida" (Katzenbach & Smith, 1993, párr. 11).
- "Un equipo es un conjunto de personas que realiza una tarea para alcanzar resultados" (Fainstein, 1997).

A criterio de la autora de esta investigación, el trabajo en equipo no es más que una técnica didáctica que se utiliza para realizar tareas en grupo, tributando al desarrollo de valores como la solidaridad, colaboración y cooperación. El mismo aprovecha la posibilidad de interrelacionarse sus miembros. Se puede decir además, que son los métodos que utilizan un grupo de personas para lograr un resultado de interés para todos, logrando satisfacer las necesidades del cliente de dicho resultado. Si tenemos en cuenta entonces, que la Ingeniería de Software no es más que una tecnología estratificada, compuesta por diferentes elementos, que en su conjunto tienen como propósito lograr la satisfacción del cliente y la calidad del proceso y producto, y además, los elementos presentados sobre la construcción de software en equipos; podemos establecer como conclusión, que el desarrollo de trabajo en equipo constituye una habilidad importante para la marcha del proceso de desarrollo de software y por ende, para el proceso de e-a de la Disciplina IGSW.

Relacionado con el trabajo grupal, aparece el término de trabajo colaborativo, el cual constituye una forma de trabajo en equipo que se fundamenta en la teoría educativa del constructivismo social según el cual, el conocimiento es descubierto por la persona que aprende, a partir de sus propios esquemas y la comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean y con los cual interactúa. Este conocimiento es transformado en conceptos con los que pueden relacionarse, siendo reconstruido y expandido posteriormente, a través de nuevas experiencias de aprendizaje. Esto nos permite afirmar que la ocurrencia de dicho trabajo colaborativo, contribuye directamente al desarrollo del trabajo en equipo.

Características del trabajo en equipo:

- Se integran las funciones y actividades desarrolladas por diferentes personas, desempeñando roles específicos.
- Se pueden ejecutar diferentes roles en un equipo, de acuerdo con el papel que asuman sus miembros:
 - Roles de Acción: Impulsor, Realizador y Rematador.
 - Roles sociales: Coordinador, Investigador y Cohesionador.
 - Roles Mentales: Creador, Evaluador y Especialista.
- Se requiere que las responsabilidades sean compartidas por los miembros, para lograr una efectiva implementación del trabajo en equipo.
- Las actividades desarrolladas en equipo, se realizan en forma coordinada.
- Los programas que se planifican en equipo apuntan a un objetivo común.

Existen varios aspectos necesarios para un adecuado trabajo en equipo, los mismos tributan directamente al logro de los objetivos propuestos en cualquier proceso de desarrollo y entre ellos, en el de software. Entre los principales se pueden mencionar: (Guatelli, 2012)

- Liderazgo efectivo: Contar con un proceso de creación de una visión del futuro que tenga en cuenta los intereses de los integrantes de la organización, desarrollando una estrategia racional para acercarse a dicha visión, consiguiendo el apoyo de los centros fundamentales del poder para lograr lo anterior e incentivando a las personas cuyos actos son esenciales para poner en práctica la estrategia.
- Promover canales de comunicación, tanto formales como informales, eliminando al mismo tiempo las barreras comunicacionales y fomentando además una adecuada retroalimentación.
- Existencia de un ambiente de trabajo armónico, permitiendo y promoviendo la participación de los integrantes de los equipos, donde se aproveche el desacuerdo para buscar una mejora en el desempeño.

A los aspectos mencionados podemos adicionar el siguiente grupo de características, que a nuestra consideración, también debe tener un equipo:

- Organización.
- Adecuado número de integrantes.
- Límites y disciplinas.
- Compromiso.
- Unión.
- Conciencia de la situación interna.

Azaña (2012) propone las siguientes etapas del ciclo de vida del trabajo en equipo:

- Formación: Se definen quiénes serán los integrantes, el nivel de autoridad de cada uno y se identifican las características y habilidades de cada miembro.
- Normación: Se define en qué forma se tomarán las decisiones, cómo será el trato entre los integrantes y cuál es el costo en tiempo y esfuerzo de ser parte del equipo de trabajo.
- Activismo: Se define quién manejará los conflictos, cómo canalizarlos y qué tipos de conflictos se puede contener con otros equipos.
- Modificación: Ocurre cuando hay cambios en el equipo. Se analiza cómo se afecta el equipo por la salida de un miembro o líder, proponiéndose ser un equipo tan bueno como anteriormente

- Producción: Se define cuál es el modelo ideal de funcionamiento del equipo, cómo monitorear los logros del equipo y cómo ayudar a la mejora del equipo de una manera sostenida.

El trabajo en equipo adquiere una importancia significativa como factor de proyectos. En este sentido, Cárdenas (2011) afirma que:

- Se deben definir roles dentro de cada equipo de trabajo, lo cual contribuye a realizar un proceso más eficiente y de mayor calidad, los roles ayudan en la división del trabajo.
- Se logra una cohesión grupal.
- Se logra una confianza absoluta entre los miembros.
- Compartir el liderazgo.
- Consideración del objetivo individual.
- Se contribuye a lograr una comunicación efectiva entre los miembros del equipo.

Analizadas las principales características, aspectos, etapas del ciclo de vida e importancia para los proyectos, estamos en condiciones de hacer referencia a algunas de las ventajas que proporciona el desarrollo de trabajo en equipos.

- Integran a personas distintas, para lograr un objetivo común.
- Cada uno de los miembros del equipo aporta ideas diferentes para que las decisiones de carácter intelectual u operativo que tome la organización sean las mejores. Cuando hay diferencias y discrepancias surgen propuestas y soluciones más creativas.
- Cada miembro del equipo ocupa un puesto diferente (rol), pero todos dirigen sus energías hacia la consecución de un mismo objetivo.

Como se ha visto hasta el momento, el trabajo en equipo es el alma de una empresa u organización moderna. Para Ramírez (2012), el mejor acercamiento para desarrollar equipos es empezar oportunamente y ser abierto y honesto con todos los involucrados. En la actualidad las organizaciones han asumido una tendencia directa hacia la realización de trabajo grupal. De acuerdo con este autor, entre los principales elementos que tributan a esto se pueden mencionar:

- Diseño de las organizaciones basadas en equipos de trabajo.
- Nuevas formas de trabajo en equipo para afrontar actuales y futuras demandas.
- Formación y desarrollo de equipos eficientes.
- Dirección eficaz de equipos de trabajo.
- Modalidades de equipos de trabajo.

- El trabajo en equipo y el desarrollo organizacional.

Es evidente después del análisis realizado, que el desarrollo de un software requiere de este tipo de trabajo y que la Disciplina IGSW necesita que los estudiantes desarrollen habilidades en este sentido. Todo esto queda resumido en el programa de la Disciplina, al incluirlo como objetivo instructivo de la misma (ver Anexo 5).

Estando a tono con los avances de las TIC, se puede afirmar además, que la aplicación de las nuevas tecnologías al trabajo en equipo, se convierten en una posibilidad para todos. El uso de medios audiovisuales, el trabajo en red, así como la aplicación de tecnologías informáticas constituyen hoy una de las alternativas fundamentales para el personal involucrado en el proceso productivo y en el de la enseñanza-aprendizaje de la Disciplina IGSW. El trabajo colaborativo caracteriza a esta nueva etapa, su relación directa a la construcción de software en grupos, representa la vía fundamental para tributar al desarrollo de estas habilidades.

2.1.4 Papel de las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software

Los centros educativos están cada vez más ligados a los nuevos avances científicos y técnicos, es por ello que el desarrollo de las TIC y los recursos que ella proporciona, son cada vez más importantes y decisivos. Todo esto ha abierto nuevas oportunidades en los procesos docentes, permitiendo el intercambio de información, ideas y tareas, a partir de la creación de nuevos canales de comunicación.

La enseñanza de la Ingeniería de Software, no ha estado ajena a la introducción de estas nuevas tecnologías. Su utilización ha traído un grupo de ventajas al proceso, en el cual se ha beneficiado el alumnado que recibe esta disciplina. La posibilidad de interacción constante entre los propios estudiantes, ha propiciado un reforzamiento en el trabajo en equipo, lo cual es muy importante en este tipo de ingeniería, como se explicó en el epígrafe anterior. Además, los alumnos emprenden una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos, aumentando la implicación en sus tareas y el desarrollo de iniciativas, ya que se ven obligados en diversas ocasiones a tomar decisiones, a filtrar información y a seleccionar a partir de su propio criterio.

Es importante destacar, que el uso de las TIC en el proceso de e-a de la IGSW, favorece el trabajo colaborativo. Este tipo de disciplina, requiere de una actualización y trabajo en equipos constante, por lo que el intercambio de ideas, la discusión y la toma de decisiones,

así como la construcción de nuevo conocimiento, apoyado en el uso de plataformas virtuales, contribuye sin dudas a un mejor desarrollo de la misma.

En la última década se han realizado varios estudios, que reflejan resultados de la enseñanza de la IS con el uso de las tecnologías. En Ciudad (2012) se realiza un análisis de los mismos. En ellos se reconoce la importancia del desarrollo de procesos creativos y participativos, sustentados en la actividad productiva, aunque se identifica como problemática, que se sobredimensiona el desarrollo de habilidades como resultado de un proceso cargado de estímulos cognoscitivos; tomando como base tendencias conductistas; y que se potencia el diseño de los EVEA con el uso de las tecnologías, no así el diseño de la interacción y colaboración entre los actores del proceso docente educativo.

La siguiente tabla, modificada de Ciudad (2012), muestra un resumen de los estudios que se han realizado, presentando además los aportes de relevancia para la investigación.

Tabla 3. Estudios que sirven de referente en el uso de los medios para la disciplina IGSW.
(Modificada de Ciudad (2012))

Estudios	Aportes de relevancia para la investigación
Demurjian y Needham (2009) y Li, Liang y Zhang (2010)	Integración de herramientas CASE a un sitio web
Dubinsky y Hazzan (2005), Coppit (2006), Demurjian y Needham (2009) y Collazos et al. (2010)	Correo electrónico para la orientación y evaluación
Aygün (2004), Dubinsky y Hazzan (2005) y Collazos et al. (2010)	Sitios web para el desarrollo de las prácticas en los proyectos
Gold (2010)	Videos para la presentación de contenidos
Aygün (2004), Coppit (2006) y Collazos et al. (2010)	Herramientas para la comunicación asincrónica
Coppit (2006) y Charlton, Devlin y Drummond (2009)	Herramientas para la comunicación sincrónica
Minocha y Thomas (2007) y Charlton et al. (2009)	Herramientas para la edición asincrónica de contenidos
Sowell, Gill, Chamberlain, Grimm y Goldman (2010)	Videoconferencias en línea para la presentación de contenidos
Gold (2010), Qiu y Chen (2010) y Hart (2010)	EVEA para la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje, la comunicación y el trabajo en colectivo
Ciudad (2012)	EVEA para la integración Academia –Industria en la Disciplina IGSW
Tejera (2012)	EVEA para la preparación postgraduada de profesores de IS.
Ramos (2012)	EVEA para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Sistema de Bases de Datos.

Como se puede apreciar, varios han sido los autores que se han dedicado a realizar propuestas en este sentido, no obstante, Bunse, Peper, Grützner y Steinbach–Nordmann (2009) alegan que a pesar que se utilizan las TIC en la disciplina, no se adaptan a las

características de los participantes y no son diseñadas para favorecer la comunicación. Kamthan (2009) refiere que el interés ha estado en las especificidades de las tecnologías, más que en su aspecto pedagógico y que el enfoque del diseño didáctico no ha sido la integración sistémica entre estas y con otros medios necesarios.

A criterio de la autora de este trabajo, la utilización de las TIC en el proceso de e- a de la IS, puede generar otro grupo de aportes, tales como:

- Flexibilidad y personalización del aprendizaje: Los estudiantes tiene la posibilidad de conocer el programa de la asignatura y tienen permanentemente a su alcance recursos didácticos, guías de estudio y el asesoramiento del profesor. Además, cuentan con una serie de actividades programadas a lo largo del curso, las cuales guían su proceso de estudio. La realización de diversos ejercicios de autoevaluación les permiten conocer y controlar su propio aprendizaje.
- Interactividad y comunicación constante entre los actores del proceso: Los servicios y las funcionalidades comunicativas facilitan la comunicación y el intercambio de información, posibilitando la relación e interacción directa entre los estudiantes, los profesores y los tutores.
- Facilita el aprendizaje individual y colaborativo: Posibilita el estudio personal e individualizado y también la realización de las diferentes actividades colaborativas que se programan.

La introducción de tecnología interactiva, de recursos altamente orientados a la comunicación e interacción, permitiendo el intercambio de ideas y materiales entre profesores y alumnos y de alumnos entre sí, es otra de las posibilidades que nos brinda el uso de las TIC en la IGSW. La idea de diseñar cursos donde se desarrolle trabajo colaborativo, se utilicen materiales audiovisuales, se construyan objetos de aprendizaje y herramientas colaborativas, es muy beneficiosa para cualquier institución donde se desarrolle el proceso de e-a de esta disciplina.

Esta política facilita el desarrollo de habilidades para la adquisición y tratamiento de la información, hacia el desarrollo de habilidades individuales y colectivas, hacia la comunicación escrita y oral del estudiante. La posibilidad de acceder a bibliografía en formato electrónico, constituye otra ventaja, puesto que en la actualidad, la mayoría de las experiencias y novedades sobre temas de Ingeniería de Software, se encuentran disponibles en la Web y en Internet.

Entre los diferentes recursos y actividades que se pueden desarrollar y poner a disposición de los estudiantes, para potenciar la enseñanza de la IS, sustentada en el uso de la tecnología están:

- Materiales audiovisuales.
- Objetos de aprendizajes.
- Utilización de videos como herramienta del aprendizaje efectivo.
- Uso de herramientas colaborativas.
- Uso del e-mail como herramienta para incrementar la interactividad y proporcionar consejos e instrucciones a los estudiantes.
- Publicación de estudios de casos, orientaciones, guías, listas de chequeo, así como cualquier documentación necesaria para el desarrollo de la disciplina.

Es importante recalcar que las TIC para los profesionales del sector informático constituyen medio y forma, por tanto la relevancia no es solo en su utilización como medio de apoyo, sino que con ellas se construyen los productos y servicios, que son resultado del trabajo de estos profesionales. En este sentido, la IGSW, juega un papel protagónico, pues constituye uno de los campo de acción de estos graduados. La calidad que se logre en la ejecución del proceso de e-a de esta Disciplina, apoyada en la utilización de las TIC, favorece a los estudiantes en su posterior desempeño profesional, mostrándoles alternativas para explotar las nuevas tecnologías en apoyo a su proceso de aprendizaje y como elemento clave en su labor cotidiana, como futuro profesional del sector.

El análisis realizado no solo ha permitido comprender la importancia de las TIC en la Disciplina IGSW, sino que ha mostrado además, la necesidad de la explotación de las nuevas tecnologías en los procesos formativos en general. La interacción que se puede lograr, y que resulta tan ventajosa para estas asignaturas, puede constituir un elemento que caracterice los procesos de enseñanza-aprendizaje, sustentados en el uso de estas tecnologías. Es a partir de este elemento que se considera necesario abordar en el presente capítulo, la importancia y papel de las TIC en el sector educativo en general, así como las características y necesidad del uso de plataformas que apoyen el trabajo virtual en dicho entorno.

2.2 Las TIC en el sector educativo.

Las nuevas tecnologías constituyen un elemento fundamental en los nuevos contextos y entornos de interacción entre las personas. El conjunto de transformaciones sociales

propiciadas por la innovación tecnológica y por el desarrollo de las TIC, los cambios en las relaciones sociales y una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad que condiciona la posición de las tecnologías frente a la educación, están provocando que el sistema educativo, una de las instituciones sociales por excelencia, se encuentre inmerso en un proceso de cambios (Salinas, 2007). Este conjunto de transformaciones, ha propiciado que el mundo se encuentre ante un contexto favorable, donde la utilización de las TIC, garantice el continuo desarrollo de los procesos formativos. Los nuevos paradigmas y entornos dedicados a dichos procesos, se ven reflejados en espacios virtuales de aprendizaje.

Fandos (2003) asegura que el avance de la ciencia y la tecnología, así como los procesos de cambio e innovación, conducen paulatinamente a un nuevo tipo de sociedad, donde las condiciones de trabajo y los mecanismos de transmisión de la información, adoptan nuevas formas. Todas estas transformaciones plantean un cambio vital en los individuos y necesitan de un nuevo planteamiento educativo. El reto actual es situarnos ante las TIC como medio didáctico y en analizar su aplicación educativa desde una óptica de integración, definiéndose para ello, los objetivos que se persiguen con su incorporación y aprovechamiento.

2.2.1 Potencialidades de las TIC en el entorno formativo.

A finales del siglo pasado Salinas (1999) planteó:

“Una de las principales contribuciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sobre todo de las redes telemáticas, al campo educativo es que abren un abanico de posibilidades en modalidades formativas que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial” (párr. 4).

Es por ello que el desarrollo de la formación, constituye una de las tareas de choque en la actualidad, teniéndose como objetivo, la inserción y explotación de las nuevas tecnologías, en función de apoyar los diferentes procesos formativos. Se debe señalar que las TIC tendrán un mayor interés educativo en tanto se aprovechen sus potencialidades, entre ellas se pueden mencionar:

- La interactividad entre las personas.
- Comunicación y colaboración sincrónica y asincrónica.
- Facilidad de la información y comunicación a distancia.

- Numerosas posibilidades colaborativas.
- Accesibilidad de la información.

Existen un conjunto mucho más amplio de posibilidades que las TIC pueden aportar a la formación. Las mismas han sido tratadas por diferentes autores. Según Cabero (2007), se pueden señalar como ventajas más significativas las siguientes:

- Ampliación y diversificación de la oferta formativa.
- Creación de entornos más flexibles para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor, el estudiante y otras personas que participen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Incremento de las habilidades comunicativas.
- Potenciación de los escenarios y entornos interactivos y colaborativos.
- Favorecer tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y en grupo.
- Romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones educativas.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación de los estudiantes.
- Facilitar una formación permanente.

A criterio de la autora de este trabajo, la posibilidad que tiene el estudiante de ser guiado de forma directa por su profesor, disponiendo de una serie de recursos, sin barreras geográficas o sociales, constituye uno de los principales beneficios de esta nueva forma de enseñanza.

Para Cabero (2006a), la formación en red está dada por el desarrollo del proceso de formación a distancia, basado en el uso de las TIC, posibilitando un aprendizaje interactivo, flexible y accesible, a cualquier receptor potencial. Esta se refiere a una modalidad formativa a distancia que se apoya en la red, y que facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas de comunicación, ya sean sincrónicas o asincrónicas.

Se pueden analizar sus características distintivas desde diferentes perspectivas, aunque todas coinciden en lo siguiente:

- El aprendizaje está mediado por computadoras.
- Utilización de diferentes herramientas de comunicación.
- Se logra la conexión profesor-alumno separados por el espacio y el tiempo.
- Se logra un aprendizaje mucho más flexible que en otros contextos formativos.

- Aprendizaje apoyado en tutorías.
- Se utilizan materiales digitales.
- Se facilita el aprendizaje colaborativo.
- Se logra un alto grado de Interactividad.

Frías (2008), Villasevil (2009) y Lakkala (2010), consideran que las TIC permiten en la educación, crear recursos tecnológicos que superan los tradicionales medios de enseñanza–aprendizaje, e integran sistémicamente las funciones de estos, antes cumplidas por separado. Si se compara este tipo de formación con la tradicional, se puede demostrar que es mucho más flexible, amena y motivadora para el estudiante. La utilización de los recursos tecnológicos permite que el aprendizaje de los estudiantes marche a su propio ritmo y se sientan interesados por interactuar y construir el conocimiento. En la siguiente tabla se muestran las características que diferencian a ambos tipos de formación.

Tabla 4. Características de la formación presencial y en red (Cabero & Gisbert, 2005)

Formación basada en la red	Formación presencial tradicional
<ul style="list-style-type: none"> - Permite que los estudiantes vayan a su propio ritmo de aprendizaje - Es una formación basada en el concepto de <i>formación en el momento –en que se necesita (just-in-time training)</i> - Permite la combinación de diferentes materiales (auditivos, visuales –y audiovisuales) - Con una sola aplicación puede atenderse a un mayor número –de estudiantes - El conocimiento es un proceso activo de construcción - Tiende a reducir el tiempo de formación de las personas - Tiende a ser interactiva, tanto entre los participantes en el proceso (profesor y estudiantes) como con los contenidos - Tiende a realizarse de forma individual, sin que ello signifique la renuncia a la realización de propuestas colaborativas - Puede utilizarse en el lugar de trabajo y en el tiempo disponible por parte del estudiante - Es flexible - Tenemos poca experiencia en su uso - No siempre disponemos de los recursos estructurales y organizativos para su puesta en funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Parte de una base de conocimiento, y el estudiante debe ajustarse a ella - Los profesores determinan cuándo y cómo los estudiantes recibirán los materiales formativos - Parte de la base de que el sujeto recibe pasivamente el conocimiento para generar actitudes innovadoras, críticas e investigadoras - Tiende a apoyarse en materiales impresos y en el profesor como fuente de presentación y estructuración de la información - Tiende a un modelo lineal de comunicación - La comunicación se desarrolla básicamente entre el profesor y el estudiante - La enseñanza se desarrolla de forma preferentemente grupal - Puede prepararse para desarrollarse en un tiempo y en un lugar - Se desarrolla en un tiempo fijo y en aulas específicas - Tiende a la rigidez temporal - Tenemos mucha experiencia en su utilización - Disponemos de muchos recursos estructurales y organizativos para su puesta en funcionamiento

Es una realidad que la formación en red se ha trazado nuevos paradigmas en los cuales se ofrecen diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para los estudiantes y profesores, facilitándose una formación grupal y colaborativa, además de favorecerse la interactividad en diferentes ámbitos. La creación de entornos de aprendizaje, que ponen a disposición del estudiante una cantidad significativa de recursos constituye sin

dudas, otra de las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías. En la actualidad se ha generado un aumento importante en cuanto al número de sitios web, revistas virtuales, repositorios de objetos de aprendizaje, etc.

Los reportes Horizon presentan un estudio del impacto de las TIC en la educación como “tecnologías emergentes”. Según los dos últimos de estos reportes (Johnson, Smith, Willis, Levine & Haywood, 2011) y (Johnson, Adams & Cummins, 2012), tecnologías como la informática móvil y la informática basada en gestos, revolucionarán en cortos plazos la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A su vez, auguran que tecnologías como el libro electrónico, la realidad aumentada, las analíticas de aprendizaje y la Internet de las cosas, transformarán la objetivación de la enseñanza y cómo se informan los contenidos.

Desde nuestro punto de vista, la incorporación de las TIC a la educación y de forma más específica a las instituciones de la educación superior, ofrece nuevas alternativas para acceder, construir y transmitir conocimiento, contribuyendo directamente a lograr la flexibilización y transformación del proceso formativo en todos sus niveles.

2.2.2 Uso pedagógico de las TIC.

El concepto de universidad virtual supone la utilización de las TIC y una combinación de las diferentes herramientas tecnológicas, que permite el desarrollo de un nuevo paradigma que favorece el aprendizaje a lo largo de la vida en una nueva relación entre los actores y su formación (Flores, 2011). Enseñar con la virtualidad supone realizar conexiones y abrir espacios para que el alumno desarrolle una autonomía específica considerando la cuestión del acceso.

La tecnología educativa constituye la integración formal de las TIC en el proceso formativo. Diferentes autores han abordado su importancia y el significado de lo que representa la misma en el contexto actual. Para García (2009), representa los medios de comunicación artificiales (tecnologías tangibles), medios de comunicación naturales y métodos de instrucción (tecnologías intangibles) que pueden ser usados para educar. Es un estudio que tradicionalmente ha sido de gran interés dentro de la disciplina del diseño instruccional.

Por otra parte, se considera que la tecnología educativa integra y desarrolla teorías, experiencias y recursos para la difusión tecnológica, con el objetivo de mejorar los programas instruccionales y hacerlos más efectivos, a través de las nuevas tecnologías

Cabero (2001) enfatiza que la tecnología educativa como campo de estudio y desarrollo profesional, ha evolucionado de forma significativa en los últimos años. Todo ello como resultado del progreso de la sociedad y de la significación de los nuevos tiempos post modernistas. Al mismo tiempo su evolución es claro reflejo de la importancia que la tecnología ha adquirido en el último siglo, en consonancia con una sociedad en continuo cambio.

Teniendo en cuenta los criterios expuestos, se debe establecer como principio que la tendencia académica a la tecnología es una realidad, por lo que debe constituir una meta a cumplir, la transformación social del entorno educativo. Para dar cumplimiento a esta meta, se hace necesario trabajar a partir de los modelos que establecen el grado de incorporación de las nuevas tecnologías en los procesos formativos. En este sentido, existen 3 modelos que establecen dicho grado de incorporación. Los mismos se clasifican a partir del grado de presencia que se establece en la comunicación entre el profesor y el estudiante y el espacio para realizar dicha comunicación.

Los modelos son los siguientes: (Rodríguez, 2008)

- El Modelo de Educación Presencial con apoyo de las TIC.
- El Modelo de Educación Semipresencial o Mixta empleando las TIC (conocido también como blended learning)
- El Modelo de Educación a Distancia a través de las TIC.

En la literatura revisada, varios autores, entre ellos Gisbert, M., Adell, J., Rallo, R. y Bellver, A. (1998) (como se cita en Rodríguez, 2008), consideran que la educación presencial con soporte de las TIC es aquella en la cual docentes y estudiantes comparten el mismo espacio, en un mismo tiempo, utilizando las TIC como medio, como recurso o como método en el aprendizaje de los estudiantes. Coinciden además en que la educación semipresencial, mixta o blended learning, combina las diferentes actividades formativas mediante el uso de diferentes plataformas o entornos de aprendizaje.

Bartolomé (2004) plantea que aplicado al blended learning encontramos diversos términos para referirse a modelos de formación en los que se espera que se produzca un aprendizaje mixto. En este sentido, comenta que Salinas (1999) lo describió como “Educación flexible”.

Bartolome (2001) y Leão y Bartolome (2003) se refirieron a estos modelos mixtos como: “Enseñanza semipresencial”, término que comenzó a utilizarse en el curso 1998-1999 en los estudios de Comunicación Audiovisual de la Universidad de Barcelona y que posteriormente ha sido incorporado al léxico de otras iniciativas de dicha universidad. Pascual (2003) también utiliza el término “formación mixta”.

Analizando las dos clasificaciones expuestas, podemos ver que en ambas se hace necesaria la presencia del profesor, al menos en algún momento del proceso, de manera que pueda dar las orientaciones a sus estudiantes y pueda trabajar en el seguimiento de las actividades que realiza cada uno.

En el caso de la educación virtual o educación online a distancia, otros autores, como Álvarez (2004), la definen como la formación que se produce en su mayor parte por medio de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, siendo así mínimas las actividades cara a cara entre docentes y estudiantes. Las diferentes experiencias de enseñanza virtual que se encuentran en las universidades, ponen de manifiesto, según Salinas (2004b), la rigidez de las estructuras universitarias para integrar en su funcionamiento cotidiano la utilización de las TIC en los procesos de e-a. Propone para ello, la participación activa y motivadora del profesorado, sustentado en un fuerte compromiso institucional.

Salinas (1997) plantea además, que las modalidades de formación apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de e-a que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje. Considera que el rol del docente cambia, pasando de ser fuente de todo conocimiento a guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar, elaborar y compartir nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de la pléyade de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador.

Por otra parte, Bartolomé (2004) remitiéndose a otros autores que han tratado a profundidad el tema de la Educación a Distancia, señala que la mayoría coinciden en que esta modalidad se caracteriza por:

- Separación física entre el profesor y el alumno.
- Uso de medios técnicos.
- Tutoría del profesor como apoyo.
- Aprendizaje independiente.

En esta investigación, se trabajará específicamente con la modalidad de educación presencial apoyada por las TIC, entre otras razones, por el hecho de que en el contexto

donde se desarrolla, existen un grupo de restricciones en cuanto al cumplimiento del programa de la carrera y el programa analítico de las asignaturas y disciplinas. La posibilidad de utilizar plataformas virtuales, para contribuir al desarrollo de habilidades necesarias en la Disciplina, así como para gestionar conocimiento y experiencias entre estudiantes y profesionales del medio, permiten afirmar que esta modalidad es factible para solucionar las problemáticas que se nos presentan en la actualidad. El estudio realizado sobre estos temas, nos conduce a considerar que aunque algunos especialistas han definido que esta modalidad ocurre cuando los profesores y estudiantes comparten el mismo espacio y el mismo tiempo, se pueden diseñar actividades, materiales didácticos y publicar recursos que sirvan de apoyo a la actividad presencial, y que no sea obligatorio encontrarse en el mismo lugar y momento para el desarrollo y utilización de los mismos.

Las características de la enseñanza presencial apoyada por las TIC se pueden resumir en:

- Se utilizan materiales didácticos e interactivos, así como recursos tecnológicos, con el objetivo de apoyar las actividades presenciales.
- Se trabaja en el desarrollo de actividades individuales y colectivas, dirigiéndose el proceso al estudiante, a un grupo pequeño o a todo el grupo en general. .
- Se utilizan plataformas virtuales, que sirven como base para la interacción y colaboración exitosa entre los diferentes actores del proceso.
- Se pueden combinar las actividades presenciales y no presenciales.
- Se logra una gran flexibilidad y personalización del proceso de aprendizaje, pues los estudiantes conocen el plan docente, teniendo permanentemente a su alcance materiales didácticos, guías de estudio y el asesoramiento del profesorado.
- Se aprovechan los servicios y recursos tecnológicos que existen en las instituciones, con el fin de lograr una mejor interactividad y comunicación.

Diferentes autores, se han referido a las funciones de los medios y tecnologías en la enseñanza, sus criterios varían considerablemente, pues van desde aquellos que limitan su uso a un número reducido de ellas, hasta los que amplían significativamente su campo de actuación (Cabero et al, 2003). Martínez (1995) señala entre las funciones de los medios: a) Servir como recurso para motivar el aprendizaje; b) Función informativa o portadora de contenidos; c) Guía metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje; d) Ser medios de expresión del estudiante.

Por su parte Salinas (1992) señala que desde una observación de situaciones reales de uso de los medios, los profesores les atribuyen las funciones de: mostrar ideas, introducir un tema o concepto, individualizar la enseñanza, promover la discusión, transmitir un contenido

y evaluar el aprendizaje. A su criterio, estas funciones fluyen de la triple función de los medios dentro de las situaciones didácticas: informativa, motivadora e instructiva.

En sentido general, consideramos que los elementos fundamentales para lograr un apoyo efectivo de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje están matizados por el logro de que ellas tengan un papel motivador, orientador y sobre todas las cosas, formador. En función de esto, el apoyo de estos medios y tecnologías a la enseñanza presencial en las diferentes instituciones, estará dado por el nivel de asimilación, interactividad y compromiso que alcancen todos los involucrados en el proceso formativo.

2.2.3 Teorías del Aprendizaje y Diseño Instruccional

Internacionalmente se han dado diferentes definiciones sobre qué es el diseño instruccional. Haciendo un análisis de las mismas y de nuestra experiencia, podemos decir que es el proceso que genera especificaciones instruccionales por medio del uso de teorías de aprendizaje y de instrucción para asegurar que se alcancen los objetivos de aprendizaje planteados.

En el diseño instruccional se hace un análisis exhaustivo de las principales necesidades y objetivos que se deben cumplir, realizándose posteriormente, el diseño e implementación de los mecanismos que permitan alcanzar dichas metas de aprendizaje. Durante este proceso, se desarrollan materiales y diferentes actividades de instrucción, procediéndose a evaluar las mismas, una vez que las hayan terminado.

El diseño instruccional es un proceso que viene siendo formalmente aplicado desde los años 60 (la expresión fue creada en 1962 por Robert Glaser) y desde esas fechas se han planteado varios modelos para aplicar el Diseño Instruccional.

Las Teorías del Aprendizaje y la Práctica del Diseño Instruccional.

Según Osuna (2011), la teoría del aprendizaje en la que se sustenta cada entorno digital tiene que ver con los roles y responsabilidades que cada persona asume dentro del mismo. Estos roles se corresponden con los compromisos comunicativos, pedagógicos, administrativos o técnicos que se contraigan. Existen distintas teorías o paradigmas del aprendizaje que se aplican en estos espacios digitales. En la presente investigación se analizan las conductistas, cognitivas y las constructivistas.

La teoría cognoscitiva es la que domina en el diseño instruccional. La mayoría de las estrategias instruccionales que han sido defendidas y utilizadas por los conductistas, también se han usado ampliamente por los cognoscitivistas. Los conductistas evalúan a los alumnos para determinar un punto de inicio para la instrucción, mientras que los cognoscitivistas buscan la predisposición al aprendizaje del estudiante (Mergel, 1998). Esta misma autora afirma que cuando se diseña desde la posición conductista/cognoscitivista, el diseñador analiza la situación y el conjunto de metas a lograr. Las tareas o actividades individuales se dividen en objetivos de aprendizaje y la evaluación se concreta en determinar si los criterios de los objetivos se han cumplido. En esta aproximación el diseñador decide lo que es importante aprender para el estudiante y le transfiere ese conocimiento.

Mergel (1998) plantea además, que para diseñar desde una posición constructivista, se requiere que el diseñador desarrolle estrategias y materiales mucho más facilitadores que prescriptivos. Los contenidos no se especifican, la dirección es determinada por el que aprende y la evaluación es mucho más subjetiva ya que no depende de criterios cuantitativos específicos, pero en su lugar se evalúan los procesos y el estudiante realiza autoevaluaciones.

Varios autores plantean que las técnicas de diseño instruccional clásicas son más fáciles que las del diseño constructivista. Toman como basamento que estas técnicas requieren de menor tiempo y suelen resultar menos costosas. Aunque es una realidad que desde el punto de vista del diseño instruccional como proceso, sería mucho más fácil diseñar en base a teorías conductistas y cognoscitivas, si se mira desde una óptica más científica, las teorías constructivistas resultan más idóneas para los nuevos entornos y ambientes de aprendizaje, ofreciendo más posibilidades y alternativas para diseñar acciones que permitan el desarrollo de habilidades y el alcance de competencias genéricas y específicas en el contexto educativo.

El análisis de cómo estas teorías son aplicadas a los entornos virtuales ha permitido identificar un grupo de diferencias. Osuna (2011) plantea que los modelos conductistas tienen en cuenta especificar claramente cuál es el comportamiento final que se desea implantar, condicionar a los alumnos para que respondan a estímulos, aplicar el refuerzo en dirección del comportamiento deseado y, finalmente, una vez implementado el comportamiento, recompensar. Por su parte, los modelos cognitivistas, tienen en cuenta el proceso natural de aprendizaje, el aprendizaje interactivo, donde el individuo debe adoptar un papel muy activo para interactuar constantemente con el entorno digital y finalmente

aprender a pensar dónde los escenarios virtuales deben facilitar el acceso a conceptos abstractos, desde la propia intuición de los individuos y del desarrollo de herramientas que permiten aprender a pensar.

En el caso de las teorías constructivistas el aprendizaje es un proceso activo de construcción, más que de adquisición de conocimiento, donde los escenarios virtuales constituyen un apoyo a esa construcción. Las personas deben utilizar sus conocimientos previos para resolver problemas que sean significativos (Osuna, 2011). Se debe señalar además, que estas teorías exigen colaboración y aprender en interacción con los demás, se fomenta la iniciativa de los individuos y se motiva a los actores del proceso a compartir sus ideas y experiencias.

Coincidimos con Osuna (2011) en que, desde la perspectiva de la mayoría de los autores consultados, la teoría más coherente con la evolución de la Web 2.0 y de los entornos digitales es el constructivismo. Desde este paradigma se intenta explicar el origen del conocimiento, afirmando que sólo es posible aprender cosas nuevas cuando somos capaces de asociarlas con nuestros conocimientos o experiencias previas e incorporarlas a nuestras estructuras mentales preexistente.

Las personas asumen su proceso de aprendizaje, en colaboración permanente y continua con los demás, siendo el profesor un facilitador de la construcción y transmisión del conocimiento. En este sentido, los escenarios virtuales constructivistas deben permitir la comunicación en todas las direcciones, al ser necesario que el profesor asuma un papel mediador, permitiendo que el conocimiento que se va construyendo sea gestionado y modificado constantemente, en dependencia de los aportes y experiencias del grupo.

Fortalezas y debilidades de las diferentes teorías del aprendizaje (Mergel, 1998)

Conductismo

Debilidades

- El que aprende podría encontrarse en una situación en la que el estímulo para la respuesta correcta nunca ocurre, por lo tanto el aprendiz no responde.
- Un trabajador al que se le ha condicionado solo para responder a ciertas situaciones de problemas en el lugar de trabajar, de pronto puede detener la producción cuando sucede algo anormal y él no es capaz de encontrar una solución por no entender el sistema.

Fortaleza

- El que aprende sólo tiene que concentrarse en metas claras y es capaz de responder con rapidez y automáticamente cuando se le presenta una situación relacionada con esas metas.

Cognitivismo

Debilidad

- El aprendiz aprende a realizar una tarea, pero podría no ser la mejor forma de realizarla o la más adecuada para el aprendiz o la situación.

Fortaleza

- La meta es capacitar al aprendiz para que realice tareas repetitivas y que aseguren consistencia.

Constructivismo

Debilidad

- En una situación donde la conformidad es esencial, el pensamiento divergente y la iniciativa podrían ser un problema.

Fortalezas

- Como el que aprende es capaz de interpretar múltiples realidades, está mejor preparado para enfrentar situaciones de la vida real.

Debe quedar claro que aunque las diferentes teorías tienen sus ventajas y desventajas, y que aunque varios autores consideran el constructivismo como la ideal para los nuevos entornos virtuales en el marco del desarrollo de las nuevas tecnologías, no se debe atar el diseño a una teoría específica. Lo ideal es combinar lo mejor de cada una, de forma que se logre aportar un valor a la práctica diaria y se puedan aplicar en función del contexto en el cual se está trabajando. En el caso de que se asuman las teorías constructivistas, se deben tener en cuenta además, y aplicar en la medida de lo posible, las mejores prácticas del resto.

Teorías Constructivistas del Aprendizaje

El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Estas teorías se fundamentan en los trabajos de Piaget (1952), Vygotsky (1978), Bruner (1960), Ausubel (1963), entre otros. Parica, Bruno y Abancin (2005) plantean que aún cuando ninguno de ellos se denominó como constructivista, sus ideas y propuestas claramente ilustran las ideas de esta corriente. No existe, por tanto, una sola teoría constructivista del aprendizaje, sino distintas aproximaciones que se perfilan más

concretamente en relación con las distintas materias de estudio. Coincidimos con Woolfolk (1999) en afirmar que en la corriente constructivista del aprendizaje se destaca la actividad del aprendiz en la comprensión y en la asignación de sentido a la información. Una clasificación que resulta útil para distinguir diferencias dentro de esta corriente es la aportada por Moshman (1982), que agrupa en tres categorías las distintas formas de producción del aprendizaje constructivo: Constructivismo exógeno, Constructivismo endógeno y Constructivismo dialéctico. Esta última categoría, es también conocida como constructivismo social. Precisamente en esta investigación se profundizará en la misma, puesto que es la teoría que se asume en la propuesta que se presenta como uno de los resultados del trabajo realizado.

Constructivismo Social

En esta corriente se asume que el aprendizaje es un proceso social, enmarcado en un contexto cultural particular. La interacción de los estudiantes entre sí y con el entorno que los rodea, constituyen la base para construir socialmente el conocimiento. Dicho conocimiento es el reflejo del ambiente exterior influido, entre otras cosas, por las relaciones con los demás. Los trabajos de Vygotsky y Bandura son claros referentes de este tipo de constructivismo.

Claxton (1991) plantea que la interacción del individuo con los que le rodean y con su ambiente es lo que conforma su mundo de experiencias y conocimientos. Considera además que no se puede sentir, ni imaginar, ni recordar, ni saber, si no se tienen experiencias anteriores, que permitan que la persona acumule ideas, criterios y conocimientos. De esta forma, los conocimientos, habilidades y actitudes se almacenan juntos, para satisfacer las demandas en un momento y escenario determinado, como el familiar, social o escolar.

Podemos afirmar que el aprendizaje constructivo se produce como resultado del intercambio e interacción entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este caso el profesor, como partícipe de los intercambios y análisis que se realizan, propicia que se produzcan discusiones científicas y se lleguen a acuerdos, a partir de los contenidos que se abordan. Esto contribuye a que se construya de forma colaborativa el conocimiento y se formen valores sociales en los participantes.

Como se expresó anteriormente, los trabajos de Vygotsky son referentes del constructivismo social, siendo considerado su precursor. Parica et al. (2005) son del criterio

que lo fundamental del enfoque de Lev Vygotsky consiste en considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social, donde el lenguaje desempeña un papel esencial. Plantea además, que para Vygotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico. Algunos de los postulados de Vygotsky han sido retomados por la psicología varias décadas más tarde y han dado lugar a importantes hallazgos sobre el funcionamiento de los procesos cognitivos. Coincidimos con este autor en que uno de los más importantes es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

Torres y Sivira (2012) plantean que "... para Lev Vygotsky, las tecnologías de la comunicación son los útiles con que el hombre construye realmente su representación externa, que más tarde incorporará mentalmente..." (párr. 5). Estos autores consideran además, que se hace uso de las tecnologías modernas en todo tipo de actividades con el objetivo de conservar la memoria de determinados acontecimientos. Para ellos, el uso de las TIC como auxiliares modifica el proceso interior del individuo, pudiendo ser utilizadas como el andamiaje que el estudiante necesita en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El papel del docente como mediador en este proceso, a través del uso de los medios tecnológicos, propicia que se establezca o materialice la relación del individuo con los diferentes conocimientos obtenidos por medio de las TIC, en el entorno en que se desarrollan.

Las nuevas tecnologías sirven para superar las posibles limitaciones temporales y físicas entre docente–estudiante, a través del uso de foros, chats, correos, entre otros. Aumenta la interacción académica entre el docente y los estudiantes, lo que permite el aprendizaje guiado para resolver problemas mediante el apoyo del profesor o la ayuda de otro estudiante más capacitado. El uso de multimedia (videos, animaciones, sonidos) proporciona al estudiante información útil para su desempeño futuro y el objetivo del tutor es controlar el avance de los alumnos. El aprendizaje cooperativo y colaborativo forma parte de los ejes de estas teorías.

Tareas para el diseño instruccional desde diferentes perspectivas

Teniendo en cuenta el estudio de las diferentes teorías de aprendizaje presentadas, se hace necesario analizar las tareas para el diseño instruccional, que desde las diferentes perspectivas, se pueden desarrollar. En este sentido se abordan las tareas desde el punto

de vista conductual, cognitivo y constructivo, apoyándonos para ello, en los análisis realizados por Mergel (1998).

Conductual

Tareas que requieren un bajo grado de procesamiento (por ejemplo, las asociaciones de pares, discriminación, la memorización) parecen facilitarse mediante estrategias más frecuentemente asociadas con las salidas conductuales (por ejemplo: estímulos respuesta, continuidad de retroalimentación y reforzamiento).

Cognitivo

Tareas que requieren un nivel superior de procesamiento (por ejemplo, clasificación, reglas o ejecuciones de procedimientos) están principalmente asociadas con las estrategias que tienen un fuerte énfasis cognoscitivista (por ejemplo: organización esquemática, razonamiento analógico y solución de problemas algorítmicos).

Constructivo

Tareas que demandan altos niveles de procesamiento (tales como: solución de problemas heurísticos (invención), selección de personal y monitoreo de estrategias cognitivas). Frecuentemente son aprendidas mejor con estrategias avanzadas desde una perspectiva constructivista (ejemplo: aprendizajes ubicados, aprendizajes cognitivos, negociación social)

Coincidimos con esta autora en sugerir que las estrategias teóricas pueden complementar el nivel del aprendiz para realizar ejercicios de aprendizaje, permitiendo al diseñador instruccional hacer un mejor uso de las aplicaciones prácticas disponibles en relación con las diferentes teorías de aprendizaje. Con esta aproximación el diseñador puede crear, a partir de un gran número de estrategias y una amplia variedad de situaciones de aprendizaje.

Diseño Instruccional y las TIC

Una de las áreas que se ha fortalecido de las TIC es el aprendizaje cooperativo apoyado por el uso de la computadora. El mismo ha creado un área de desarrollo de software y de innovación en los procesos educativos. En TecnoSoluciones (2007) se plantea que la enseñanza virtual fomenta y exige el uso intensivo de las TIC, facilitando en múltiples casos, la creación, actualización, distribución y gestión de contenidos, así como la adaptación del ritmo de aprendizaje de cada estudiante a las características de la enseñanza y la

disponibilidad de las herramientas de aprendizaje, independientemente de límites horarios o geográficos.

La incorporación de las TIC en los diferentes procesos de formación, entre ellos los de la educación superior, han llevado a reflexionar sobre las características que debe tener el diseño instruccional de los diferentes espacios (cursos, comunidades, etc). Estos espacios deben ser abiertos y flexibles, centrados en el estudiante y su proceso de aprendizaje, por lo que debe preverse la implementación de herramientas que le permitan desarrollar sus conocimientos y sus habilidades previas. Es por ello que en la actualidad, las universidades están adoptando el uso de tecnologías que le permitan ampliar sus posibilidades en cuanto a enseñanza presencial y virtual se refiere.

Características de cursos y comunidades que utilizan como medios las TIC

A la hora de diseñar un curso o comunidad de aprendizaje, utilizando como medio las TIC, tomando como base la experiencia de algunos académicos, se establecen como características: (Jiménez & Rojas, 2010)

- Planificar adecuadamente los procesos de aprendizaje, construyendo aprendizajes que sean flexibles, aplicables y funcionales.
- No abusar de las herramientas tecnológicas y hacer un uso pedagógico y didáctico de las mismas, acorde con los objetivos del curso o comunidad.
- Garantizar que su diseño tenga previsto el trabajo en el desarrollo de competencia en los estudiantes.
- Disponer de materiales actualizados, utilizando herramientas tecnológicas que permitan la realización de búsquedas efectivas.

Los especialistas en el tema afirman que en un curso o comunidad de aprendizaje de calidad, las TIC son únicamente medios para desarrollar dicho aprendizaje. Esto debe tenerse claro, pues puede convertirse en una amenaza en el momento que las tecnologías pierden su rol de medios y se conviertan en un fin del proceso de aprendizaje.

Criterios de calidad que han utilizado los docentes en el diseño y desarrollo de procesos de aprendizaje utilizando tecnologías

Algunos expertos señalan que en la actualidad se hace indispensable que los diferentes espacios de aprendizaje incorporen las tecnologías, ya que esto permite al estudiante estar abierto a las ideas y criterios de otras personas, a la cooperación y la colaboración. Un

espacio de aprendizaje de buena calidad, exige que los profesores posean un adecuado manejo de herramientas informáticas y de comunicación.

Se destacan los siguientes criterios de calidad para los procesos de enseñanza-aprendizaje que utilizan las tecnologías: (Jiménez & Rojas, 2010)

- La interacción entre estudiantes, profesores de la misma área y otros estudiantes de otros espacios.
- Avalar los resultados y los productos que se obtengan, por parte de otros profesionales.
- Enriquecer los cursos o comunidades a partir de las experiencias de otros profesionales y especialistas.
- Promover el pensamiento crítico, en el uso de tecnologías y el abordaje de los contenidos.
- Promover la comunicación asertiva.
- Lograr Interdisciplinariedad, es decir, la integración de diferentes disciplinas.
- Promover una educación integral y un ambiente emotivo adecuado.

Se considera que un espacio de aprendizaje mediado por las TIC debe ser diseñado con tiempo, en aras de que su estructura sea la adecuada, a partir de las características específicas que debe tener. La confección de cronogramas, en los cuales se detallen todas las actividades a realizar por los estudiantes, es fundamental para lograr un buen término.

Modelos de Diseño Instruccional

Los modelos para el diseño instruccional proporcionan los elementos básicos necesarios para la producción sistemática de la instrucción, incorporando aspectos relacionados al proceso educacional del diseño. Los mismos le dan la estructura y el significado a un problema identificado previamente, de manera que ayuda a visualizarlo y solucionarlo. Según (McGriff, 2000), desde la introducción de sistemas al diseño de la instrucción en 1960 en el ejército, se han difundido un gran número de modelos de diseño instruccional, algunos con más impacto que otro en el diseño y desarrollo de la instrucción.

Principales modelos de Diseño Instruccional

- **Modelo de Gerlach y Ely:**

Luzardo (2007) plantea que es un modelo prescriptivo que sirve para los diferentes niveles de enseñanza, incluyendo la Educación Superior. Está concebido para diseñadores

novatos, quienes tienen conocimientos y experiencias en un contexto específico. Incluye estrategias para la selección de medios dentro de las instrucciones, manejando además, la localización de recursos. Este autor describe el proceso a seguir de la siguiente forma:

- Especificación del contenido.
- Especificación de los objetivos.
- Conductas de entrada.
- Determinación de la estrategia.
- Organización de grupos.
- Asignación del tiempo.
- Asignación del espacio.
- Selección de recursos.
- Evaluación del funcionamiento.
- Análisis del feedback.

▪ **Modelo de Assure:**

Muñoz (2010) plantea que es un modelo de diseño instruccional especialmente utilizado en la selección y uso de tecnología educativa. Por su parte, Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1999) afirman que el mismo consta de los siguientes pasos:

- Analizar (*Analyze*) a los alumnos.
- Fijar (*State*) los objetivos.
- Seleccionar (*Select*) los métodos de formación, la tecnología y los medios de distribución de los materiales didácticos.
- Utilizar (*Utilize*) los medios y los materiales.
- Exigir (*Require*) la participación del alumno.
- Evaluar (*Evaluate*) y revisar.

▪ **Modelo de Kemp:**

Sarmiento (2004) plantea (como se cita en Muñoz, 2010) que este modelo está especialmente indicado para el diseño de programas a gran escala que supongan contar con un amplio número de grupos de personas y múltiples recursos. Además, realiza una descripción del mismo, presentando las nueve fases que lo componen. A partir de metas generales se seleccionan y enumeran los temas a estudiar, se fijan los fines esperados por los docentes en estos temas, se estudian las características de los alumnos, las cuales se consideran junto a los objetivos generales para fijar los objetivos de aprendizaje, se seleccionan los contenidos a ser tratados, se redactan pruebas previas, se seleccionan los procedimientos y los materiales de enseñanza, se valora tanto el aprendizaje de los

alumnos como el plan de instrucción y se apoyan las actividades y recursos con los servicios auxiliares, los cuales comprenden aspectos básicos para el desarrollo de planes,

- **Modelo de SOI:**

Es un modelo para el diseño de la instrucción basado en texto, con el objetivo que el alumno construya sus propios resultados de aprendizaje (Berrio, 2008). Sus siglas significan lo siguiente:

S= Seleccionar la información relevante.

O= Organización de la información de una manera significativa para el alumno.

I = Integrar la nueva información con los conocimientos previos del alumno

- **Teoría de los Componentes Instruccionales de Merrill:**

En la Sesión 4. Modelos de Diseño instruccional (2da parte) (2009) se especifica que esta teoría describe un modelo basado en cuatro etapas: la valoración, el diseño, la producción y la implementación, y en cada una de ellas una evaluación que permite la valoración de los productos obtenidos en las mismas. Se tienen en cuenta los tres tipos de evaluación: una evaluación diagnóstica; un conjunto de evaluaciones formativas y una evaluación sumativa tanto en la producción como en la implementación.

- **Modelo de prototipo rápido:**

Según Muñoz (2010), este modelo se centra en el alumno, el objetivo, el contenido y la estrategia de instrucción. Se basa en un proceso secuencial que se inicia con la definición de objetivos y termina con el desarrollo de los componentes de la instrucción, para lograr cada objetivo. El mismo fue adaptado para conseguir efectos positivos en el desarrollo de proyectos de elearning. Está estructurado en dos ciclos: uno interior que afecta al desarrollo del ciclo del producto y otro exterior que se centra en el ciclo del proceso.

- **Modelo de Dick Carey:**

Según Belloch (2013), es un modelo para el diseño de sistemas instruccionales basado en la relación predecible y fiable entre un estímulo (materiales didácticos) y la respuesta que se produce en un alumno (el aprendizaje de los materiales). Es necesario que el diseñador identifique las competencias y habilidades que el alumno debe dominar y seleccione el estímulo y la estrategia instruccional para su presentación

Las fases del modelo son:

- Identificar la meta instruccional.

- Análisis de la instrucción.
- Análisis de los estudiantes y del contexto.
- Redacción de objetivos.
- Desarrollo de Instrumentos de evaluación.
- Elaboración de la estrategia instruccional.
- Desarrollo y selección de los materiales de instrucción.
- Diseño y desarrollo de la evaluación formativa.
- Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa.
- Revisión de la instrucción.

▪ **Modelo de ADDIE:**

El modelo ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) incorpora 5 pasos básicos o tareas que constituyen la base del proceso de diseño instruccional. Los cinco pasos son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, y Evaluación de los materiales de aprendizaje y las actividades. De los modelos mencionados, este se encuentra entre los más conocidos y se considera uno de los más genéricos. Sus características lo hacen adaptarse adecuadamente a diferentes entornos e infraestructuras educativas, por lo que para el caso de esta investigación, se considera el más conveniente.

Según McGriff (2000), cada componente de la instrucción es gobernado por resultados de aprendizaje, los cuales han sido determinados después de pasar por un análisis de las necesidades del estudiante. Estas fases algunas veces se traslapan y pueden estar interrelacionadas. Proveen una guía dinámica y flexible para el desarrollo efectivo y eficiente de la instrucción. El modelo genérico de diseño instruccional es flexible, permitiendo la modificación y elaboración basada en las necesidades de la situación instruccional. La siguiente tabla (modificada de (Seels & Glasgow, 1990) demuestra las tareas específicas para cada paso y los resultados generados después de que la tarea ha sido completada.

Tabla 5 . Proceso de Diseño Instruccional (San Jose State University, Instructional Technology Program) (Seels & Glasgow, 1990)

	Tareas	Resultados
Análisis El proceso de definir qué es aprendido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación de necesidades ▪ Identificación del Problema ▪ Análisis de tareas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perfil del estudiante ▪ Descripción de obstáculos ▪ Necesidades, definición de problemas
Diseño El proceso de especificar cómo debe ser aprendido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escribir los objetivos ▪ Desarrollar los temas a evaluar ▪ Planear la instrucción 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivos medibles ▪ Estrategia Instruccional ▪ Especificaciones del prototipo

<p>Desarrollo El proceso de autorización y producción de los materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los recursos ▪ Trabajar con productores ▪ Desarrollar el libro de trabajo, organigrama y programa ▪ Desarrollar los ejercicios prácticos ▪ Crear el ambiente de aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Storyboard ▪ Instrucción basada en la computadora ▪ Instrumentos de retroalimentación ▪ Instrumentos de medición ▪ Instrucción mediada por computadora ▪ Aprendizaje colaborativo ▪ Entrenamiento basado en el Web
<p>Implementación El proceso de instalar el proyecto en el contexto del mundo real</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrenamiento docente ▪ Entrenamiento Piloto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comentarios del estudiante ▪ Datos de la evaluación
<p>Evaluación El proceso de determinar la adecuación de la instrucción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datos de registro del tiempo ▪ Interpretación de los resultados de la evaluación ▪ Encuestas a graduados ▪ Revisión de actividades 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recomendaciones ▪ Informe de la evaluación ▪ Revisión de los materiales ▪ Revisión del prototipo

El modelo ADDIE es un proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una etapa constituye el producto de inicio de la siguiente.

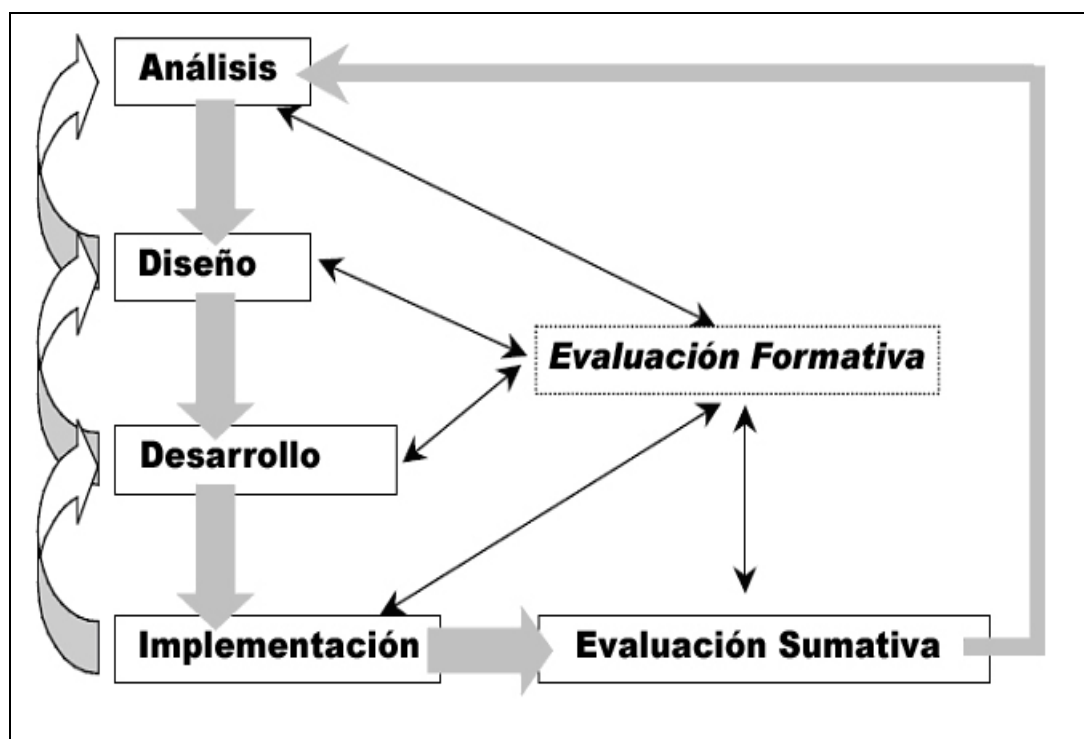


Figura 3. Fases Modelo ADDIE (McGriff, 2000)

Descripción de las fases del Modelo ADDIE (McGriff, 2000).

La fase de *Análisis* es la base para el resto de las fases de diseño instruccional. Durante esta fase se debe definir el problema, identificar el origen del problema y determinar las posibles soluciones. La fase puede incluir técnicas de investigación específicas tales como estudios diagnósticos, análisis de necesidades y análisis de tareas. Los resultados de esta fase a menudo incluyen las metas educativas y una lista de tareas a realizar. Estos resultados serán las entradas para la fase de diseño.

La fase de *Diseño* implica la utilización de los resultados de la fase de Análisis para planear una estrategia para el desarrollo de la instrucción. Durante esta fase, se debe delinear cómo alcanzar las metas educativas determinadas durante la fase de Análisis y ampliar los fundamentos educativos.

Entre los elementos de la fase de Diseño se pueden mencionar los siguientes: escribir una descripción de la población meta, conducir el análisis de aprendizaje, escribir los objetivos y temas a evaluar, selección del sistema de entrega y ordenar la instrucción. Los resultados de la fase serán las entradas de la fase de Desarrollo.

La fase de *Desarrollo* se estructura sobre las bases de las fases de Análisis y Diseño. El propósito de la misma es generar los planes de las lecciones y los materiales de las mismas. Durante esta fase se desarrolla la instrucción, todos los medios que serán usados en la instrucción y cualquier documento de apoyo. Esto incluye hardware y software.

La fase de *Implementación* se refiere a la entrega real de la instrucción, ya sea en el salón de clases, en laboratorios o en computadora. El propósito es la entrega eficaz y eficiente de la instrucción. Esta fase debe promover la comprensión del material por parte de los estudiantes, apoyar el dominio de objetivos por parte de los mismos y asegurar la transferencia del conocimiento de los estudiantes del contexto educativo al trabajo.

La fase de *Evaluación* mide la eficacia y eficiencia de la instrucción. La evaluación debe estar presente durante todo proceso de diseño instruccional (dentro de las fases, entre las fases, y después de la implementación). La Evaluación puede ser Formativa o Sumativa.

La Evaluación Formativa se realiza durante y entre las fases. El propósito de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de implementar la versión final.

La *Evaluación Sumativa* ocurre después de que la versión final es implementada. Este tipo de evaluación determina la eficacia total de la instrucción. La información de la evaluación sumativa es usada para tomar decisiones acerca de la instrucción, tales como comprar un paquete educativo o continuar con la instrucción.

2.3 Modelos didácticos con apoyo de las TIC

Un modelo didáctico no es más que un diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje. El mismo representa una maqueta para analizar la realidad del proceso educativo. Según Fernández y Orribo (1995) los modelos didácticos son una interpretación de la realidad que tiene validez en un campo de aplicación determinado. La comprensión de los casos reales se hace con el solapamiento de las ideas de dos o más modelos teóricos. El modelo es un esquema mediador entre la realidad y el pensamiento, una estructura en torno a la que se organiza el conocimiento y tendrá siempre un carácter provisional y aproximativo a la realidad.

Estamos de acuerdo con Requesens y Díaz (2009) al afirmar que los modelos didácticos contribuyen a establecer los vínculos entre el análisis teórico y la práctica docente. Los mismos pueden establecer diferentes dimensiones, desde el punto de vista social, pedagógico y tecnológico. En este marco, es necesario considerar que existen diferentes modelos didácticos que sustentan por un lado al enfoque educativo tradicional y por otro a las corrientes transformadoras. En este último caso, los modelos sustentados en las TIC, constituyen un fiel ejemplo.

La mayoría de los estudios reconocen la importancia del uso de las TIC, sin embargo no ofrecen plataformas o modelos para el desarrollo exitoso de la comunicación que sostiene la interacción, el intercambio y la colaboración en la enseñanza y el aprendizaje virtuales (Ciudad, 2011). No obstante, se han realizado propuestas que se acercan bastante al tema, existen autores que han desarrollado estudios para proponer y diseñar modelos que de alguna forma establezcan los principios básicos para lograr una interacción exitosa entre los diferentes actores del proceso de utilización de las TIC en el entorno educativo. Pueden mencionarse en este sentido los estudios realizados por: Jonassen (1999) con su modelo para el diseño de entornos constructivistas de aprendizaje, Salmon (2000) con el modelo para la moderación electrónica, Jefferies y Seden (2006) con su modelo asincrónico de conferencia por computadora y otros como Esnault (2008) y Donnelly y McSweeney (2009). Se puede señalar además, el modelo de centro virtual de recursos desarrollado por Cabrera (2008) y el modelo virtual propuesto por Ciudad (2011), como sustento de los procesos

semipresenciales de formación del ingeniero informático. En general, estos modelos tienen el objetivo de guiar la interacción en plataformas virtuales, entre ellas los EVEA.

Otros autores han aportado modelos de cursos a distancia apoyados en las TIC. Entre estos, Mason (1998) (citado en Pérez, Salinas, Piccolotto & Darder, 2006) identifica tres modelos de cursos: contenido + apoyo, envolvente e integrado, los cuales pueden observarse como una evolución en la integración de las TIC en la enseñanza, asociada a aspectos metodológicos. Así, el modelo contenido + apoyo supone la reproducción de modelos didácticos tradicionales, mientras que el modelo integrado incluye metodologías basadas en el trabajo en grupo y trabajo colaborativo en la red. De forma similar Roberts, Romm y Jones (2000) (citados también en Pérez et al., 2006), apuntan 4 tipologías de cursos: inicial, estándar, evolucionado y radical. El modelo inicial incluye el uso de la web para distribuir materiales de apoyo a clases presenciales, básicamente expositivas y el modelo radical incluye el trabajo a partir de proyectos o estudios de caso de forma colaborativa.

Realizando un análisis de los modelos y tipologías de cursos propuestos por los autores anteriores y su contextualización en nuestro entorno, debemos señalar que los cursos de las asignaturas de la Disciplina IGSW en la UCI, han ido desarrollándose a lo largo de la evolución del plan de estudio y de la Universidad en sí. Asumiendo los modelos que propone Mason (1998), se puede decir que al iniciarse la impartición de la Disciplina, se aplicaba el modelo contenido + apoyo, luego se pasó al envolvente, hasta llegar a la actualidad, donde se trabaja el integrado. Refiriéndonos a las tipologías propuestas por Roberts et al. (2000), nos encontramos en el modelo radical, después de haber pasado por un proceso de transición entre los modelos anteriores (inicial, estándar y evolucionado). Es necesario destacar, que aún estando en el modelo integrado o radical, en la universidad no se ha logrado la profundidad y calidad deseada en este proceso, identificándose algunas insuficiencias que deben ser atendidas. En epígrafes posteriores se describe de forma más detallada, las características y rasgos distintivos de las plataformas y cursos que se utilizan para apoyar el proceso docente en la institución.

En sentido general, consideramos que los modelos analizados y estudiados, presentan un grupo de inconvenientes, los cuales se mencionan a continuación:

- Se refieren en la mayoría de los casos a la interacción en los entornos virtuales de aprendizaje.
- Se limita la interacción al trabajo en cursos virtuales

- Se enmarcan hacia los resultados o habilidades técnicas finales más que hacia el desarrollo profesional integral del estudiante.
- Insuficiente tratamiento de las interacciones estudiante – estudiante y estudiante – plataforma virtual; siendo mucho más abordada la interacción estudiante – profesor.
- Se sustentan en problemas docentes diseñados y no provenientes de la realidad y necesidades en la que se desenvuelve el estudiante.
- Necesidad para su utilización de elevada cultura infotecnológica por parte de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la búsqueda de referentes más cercanos al contexto en el que se enmarca esta investigación, la autora consideró necesario realizar un análisis más profundo del modelo propuesto por Ciudad (2011). El mismo fue implementado en la UCI e incursiona en la Disciplina IGSW, institución y materia en la cual se desarrolla y contextualiza el presente proyecto doctoral. A pesar de que no presenta las insuficiencias indicadas anteriormente, consideramos que adolece de lo siguiente:

- El modelo se restringe a la interacción en cursos virtuales en EVEA, por lo que no pudiera aplicarse tal y como está diseñado, en otras plataformas virtuales para la formación.
- Al estar diseñado para su aplicación en cursos en entornos virtuales, no facilita el trabajo a nivel de Disciplina, sino de cursos y asignaturas específicas, lo cual no satisface las necesidades explicadas en este trabajo.
- Está diseñado en función de que participen sólo estudiantes y profesores o especialistas directamente vinculados al estudiante, definiéndose solo la interacción entre ellos y el entorno.
- No se tiene en cuenta la gestión del conocimiento que se puede generar no sólo entre los estudiantes, sino entre profesores y otros especialistas de la producción, que normalmente no interactúan en cursos en el EVEA, y sin embargo poseen un alto número de experiencias que pueden ser transmitidas al resto de la comunidad que trabaja y necesita de temas de Ingeniería de Software.
- Se toman solamente los objetivos del proceso de e-a de la IS de la ICI como punto de partida o componente rector del modelo, y no se tienen en cuenta otros elementos relacionados directamente con el proceso de investigación y producción que desarrollan tanto estudiantes, como profesores y especialistas.
- Solo se tiene en cuenta el proceso de e-a de la IS y no se incluyen otras asignaturas que forman parte de la Disciplina IGSW y de otras del plan de estudio, que también desarrollan habilidades necesarias para el profesional que se desea formar.

- No se contribuye de manera intencionada al desarrollo de trabajo en equipo por parte de los estudiantes en la Disciplina.
- En algunas de las etapas se evalúa el aprendizaje de los estudiantes, no obstante, no se define una fase, proceso o etapa específica para la valoración o evaluación del trabajo realizado en la virtualidad, de manera que se puedan generar conclusiones y analizar posibilidades de mejoras.

Aunque se evidencia que se ha trabajado en el desarrollo de modelos didácticos sustentados en las TIC, debemos señalar que ninguno trabaja directamente el tema de la interacción en comunidades virtuales de aprendizaje. Esto lo confirman dos elementos fundamentales, el primero es que la mayoría de estos modelos, se refieren a cursos virtuales y el segundo elemento está dado por el hecho de que muchos autores abordan en general las características de las comunidades virtuales, pero ninguno propone un modelo específico que ilustre y encamine la interacción que en ellas debe desarrollarse. Todo esto conlleva a la búsqueda y construcción de nuevas alternativas que desde un punto de vista didáctico, modelen la interacción en comunidades virtuales, lo cual puede propiciar el trabajo en equipo y colaborativo, superando las insuficiencias mencionadas anteriormente.

En este sentido, es importante tener en cuenta que el papel del profesorado en estos entornos es esencial, constituyendo el principal mediador y comunicador. Tiene la responsabilidad de orientar, estimular, guiar y motivar a los estudiantes, partiendo del hecho que la interacción entre ellos es fundamentalmente virtual. Todo el análisis y la búsqueda de soluciones a las problemáticas planteadas, debe tener en cuenta los aspectos relativos a cuatro áreas: pedagógica, social, de gestión y técnica, no considerando estos ámbitos como elementos independientes, sino interrelacionadas entre sí. Los autores consultados coinciden con este planteamiento, considerando necesario la vinculación de los mismos, pero de una forma más significativa, los elementos sociales, pedagógicos y tecnológicos.

2.4 Estrategias didácticas sustentadas en el uso de las TIC

En la vida cotidiana ocurren diferentes acontecimientos, en los cuales las personas aprenden, se desarrollan y ponen en práctica los conocimientos adquiridos. Existen métodos que contribuyen a lograr que este proceso se desarrolle con más eficiencia, aunque generalmente se definen estrategias que se adaptan al contexto donde se quieran aplicar. Estas últimas suelen representar preferencias y estilos personales de aprendizaje.

Para Monereo (1998), las estrategias son técnicas de aprendizaje andragógico y recursos que varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje, de la formación previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada alumno sujeto al proceso de aprendizaje.

Según Bautista, Borges y Forés (2006), las estrategias didácticas se entienden como un conjunto interrelacionado de funciones y recursos, capaces de generar esquemas de acción que hacen posible que los alumnos se enfrenten de una forma más efectiva a situaciones de su aprendizaje, permitiéndoles incorporar y organizar selectivamente la nueva información para solucionar problemas de diferente orden y al dominar estas estrategias organizan y dirigen su propio proceso de aprendizaje. Estos elementos están directamente relacionados con la concepción del aprendizaje como un proceso activo.

Salinas, Pérez y De Benito (2008) plantean que en el proceso de planificación de la enseñanza, partiendo de los objetivos de aprendizaje, de los contenidos, de las características de los alumnos y de los docentes, del contexto y del clima, se diseñan estrategias didácticas para llevar a cabo el proceso de e-a, en un contexto determinado. La estrategia da respuesta a cómo llevar a cabo el proceso de enseñanza y para ello se apoyan en diferentes técnicas, medios y en un sistema de comunicación o herramientas capaces de facilitar y proteger las diferentes actividades comunicativas y la distribución de materiales de enseñanza.

Se puede afirmar que las estrategias didácticas son el producto de una actividad constructiva y creativa del profesor, pudiéndose definir como el conjunto de procedimientos apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje (Hernández, 2011). En este sentido las mismas proporcionan las bases y elementos que permiten, tanto al profesor como al estudiante, poder obtener un determinado nivel en el desarrollo de competencias, ya que proporcionan información, motivan y establecen las técnicas que han de guiar el proceso educativo tanto dentro como fuera del aula. De igual manera, las estrategias orientan tanto al docente como al alumno, el camino que han de seguir para poder desarrollar habilidades en un nivel aceptable y de esta forma cumplir satisfactoriamente los objetivos establecidos.

Para Flores (2011), utilizar estrategias conlleva a transformar la información en conocimiento, pasando por la captación significativa de la información que el estudiante recibe en la clase y también por la actividad y búsqueda de solución de las relaciones que en torno a un tema o un problema son capaces de establecer.

Teniendo en cuenta las características y objetivos de esta investigación, se asume la definición dada por Salinas et al. (2008), considerando que es la que más se adecua a nuestro trabajo. En este sentido se puede afirmar que una estrategia didáctica es un plan para lograr los objetivos de aprendizaje, e implica la utilización de métodos, medios y técnicas o procedimientos, a través de los cuales se asegura que el alumno logrará realmente sus objetivos.

Existen algunos modelos de estrategias surgidas de la investigación y otras que los profesores desarrollan conscientemente. En cualquier caso, el diseño de cada estrategia llevará consigo señalar la actividad del profesor u homólogo, la actividad de los alumnos, la organización del trabajo, el espacio, los materiales, el tiempo de desarrollo, etc.

La introducción de las TIC en el sector educativo ha estado estrechamente vinculada a la flexibilización del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la aplicación de nuevas estrategias que contribuyan a su constante perfeccionamiento. El desarrollo de proyectos colaborativos en línea, apoyándose en el trabajo en la Web, donde el docente puede inscribirse para participar con sus alumnos y compartir experiencias en grupo, constituye un ejemplo de los cambios y transformaciones metodológicas que han ocurrido en los últimos años.

Se han estado diseñado y desarrollando diferentes herramientas y medios para apoyar los procesos de e-a, tal es el caso de de los WebQuest y los MiniQuest: módulos de instrucción en línea diseñadas por profesores para sus estudiantes, promoviendo el pensamiento crítico además de la construcción de conocimiento (Eduteka, 2002). Se pueden mencionar además, los Weblogs, los cuales según Orihuela (2003), no son más que sitios web estructurados originalmente como diarios personales, basados en enlaces, noticias y opiniones que se actualizan de modo regular, escritos con un estilo informal y subjetivo. Como último ejemplo se puede citar a las wikis, las cuales son software para la creación de contenido de forma colaborativa. Las mismas sirven para crear páginas web, ofreciendo la posibilidad a los usuarios, de incluir textos, documentos digitales, enlaces, así como otros recursos.

Para Salinas (2004a), la utilización de las TIC en educación proporciona nuevas perspectivas respecto a una enseñanza mejor y apoyada en entornos en línea, cuyas estrategias son habituales en la enseñanza presencial, pero que ahora son simplemente adaptadas y redescubiertas en su formato virtual.

Los avances alcanzados y el entorno digital y formativo que caracterizan a esta nueva era de la información, han demostrado la necesidad de adaptar las estrategias a los contextos en los cuales se presentan situaciones educativas. Se debe definir la actividad de los alumnos y participantes, la organización y preparación del trabajo, el espacio o plataformas que sirven de base, los materiales y recursos didácticos, así como el tiempo de desarrollo y proceso de implementación de las actividades o acciones que forman parte de ella. En este sentido, las estrategias identificadas, no son adaptables al entorno en el cual se enmarca cualquier problemática, por lo que antes la necesidad de soluciones, se deben proponer nuevas alternativas.

2.5 Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje

Los entornos virtuales han sido definidos por diferentes autores, cada uno de ellos tiene sus propias ideas y plantean definiciones, que aunque tiene muchas cosas en común, difieren en algunos elementos. Gisbert et al. (1998) plantea que un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje es un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de e-a. Afirma además, que en el mismo interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes, aunque en momentos particulares se requiere de la participación de otros roles como el administrador del sistema informático, personal de apoyo, etc.

Desde el punto de vista docente y didáctico, los EVEA ofrecen diversas posibilidades, tanto a los estudiantes como a los profesores, contribuyendo al desarrollo de los procesos de e-a. Además, brinda un soporte tecnológico integrado, facilitando a su vez la interacción entre dichos actores, a través del uso de las TIC.

FUNDESCO (1998) define un entorno de aprendizaje virtual como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociada a nuevas tecnologías.

Dillenbourg (2000) (citado en Rodríguez, 2008) señala que un entorno virtual de aprendizaje es un espacio social en el que interactúan socialmente sobre la información. Esto incluye actividades sincrónicas y actividades asincrónicas, presentándose además, diferentes tipos de comunicación, entre ellas: uno-a-uno, uno-a-muchos, muchos-a-muchos e indirecta.

Por otra parte, De Benito (2006), citando a Salinas (2004b), expresa que un entorno de aprendizaje sería aquel espacio organizado con el fin de lograr el aprendizaje. Plantea además, que para que éste tenga lugar, requiere varios componentes: una función pedagógica (que hace referencia a actividades de aprendizaje, a situaciones de enseñanza, a materiales de aprendizaje, al apoyo y tutoría, a la evaluación, etc.), la tecnología apropiada a la misma (que hace referencia a las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico) y el marco organizativo (que incluye la organización del espacio, del calendario, la gestión de la comunidad, el marco institucional, la estrategia de implantación, etc).

Al analizar lo expresado por autores cubanos, pudimos revisar diferentes definiciones. Castañeda (2002) define el término como: "Gestor o Sistema de Gestión de Cursos-", refiriéndose a determinadas aplicaciones informáticas de carácter integrado, que poseen todas las herramientas básicas de comunicación, de gestión y de producción de materiales. Las mismas tienen como función fundamental la distribución y gestión de cursos a través de la red y el control y la dirección del proceso de aprendizaje de los alumnos.

García, Laurencio y Alfonso (2005), (citado en Rodríguez, 2008) plantean que el entorno virtual de aprendizaje es el espacio donde se crean las condiciones para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, desarrolle habilidades, formas de comportamiento y adquiera experiencias. Este espacio se diseña acorde a un modelo pedagógico que responde a las exigencias de la formación del estudiante, estando potenciado por el uso de las TIC. En ellos se desarrolla el proceso de e-a, pero con características diferentes al entorno del aula tradicional.

Después de analizar las diferentes definiciones, podemos constatar el planteamiento inicial del epígrafe, donde se decía que los autores difieren en algunos elementos, ejemplo de ello son: Gisbert et al. (1998), FUNDESCO (1998), Dillenbourg (2000), Castañeda (2002), Salinas (2004b), De Benito (2006), García et al. (2005) y Rodríguez (2008). No obstante, la mayoría coinciden en la determinación de los diferentes componentes y elementos del entorno, como es el caso de: los estudiantes, profesores, materiales didácticos, recursos disponibles, actividades y herramientas para la comunicación, así como las estrategias para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Existen además otros roles que participan, y que se pueden mencionar como parte del entorno, tal es el caso del administrador, así como otros especialistas que se encargan del diseño didáctico de los materiales.

2.5.1. Características de los Entornos Virtuales de Aprendizaje

Los EVEA tienen un grupo de características que favorecen la utilización de las nuevas tecnologías. Ellos contienen funcionalidades integradas que posibilitan la creación y gestión de cursos virtuales, los cuales en estos momentos, juegan un papel significativo en los procesos docentes. Para lograr su buen funcionamiento, y que realmente cumplan o satisfaga las necesidades del personal docente que lo utiliza, los EVEA van a estar formados por diferentes tipos de herramientas, como son las de comunicación síncrona y asíncrona, para la gestión de los diferentes materiales didácticos y otras que se utilizan para la gestión de los participantes. La combinación de cada una de ellas, contribuye a que estos entornos sean cada vez más necesarios para desarrollar los procesos formativos sustentados o apoyados en el uso de las TIC.

En este sentido debemos destacar la utilización de las herramientas para la comunicación asíncrona, en la cual los alumnos y profesores se conectan en diferentes horarios, por lo que no se establece en tiempo real. Esta modalidad es muy utilizada en la actualidad para el desarrollo de los cursos a distancia, proporcionando una mayor flexibilidad a los participantes (Rodríguez, 2008). No obstante se debe señalar que en la modalidad presencial apoyada por las TIC, se pueden planificar actividades fuera del aula, donde el estudiante debe dedicarle tiempo y esfuerzo a la realización de diferentes tareas, por lo que puede utilizarse también esta forma de comunicación.

Por otra parte, De Benito y Salinas (2008), basándose en clasificaciones propuestas en otros trabajos (De Benito, 2000, 2002, 2006), de acuerdo con el desarrollo tecnológico acontecido en los últimos años y con el objetivo de especificar las diferentes herramientas que existen, a partir de su funcionalidad, diferencian entre:

- Herramientas de comunicación: Engloban aquellas que facilitan la comunicación entre: alumno-profesor, alumno-alumno, alumno-profesor-institución, configurando diferentes espacios de comunicación: para la tutoría para la comunicación social; de soporte en las diferentes situaciones didácticas y organizativas.
- Herramientas de trabajo/aprendizaje colaborativo: Facilitan los procesos de trabajo colaborativo en grupo. Ambas herramientas permiten la comunicación, cooperación, coordinación de miembros de un grupo o la solución de problemas entre personas que están trabajando en un objetivo común.
- Herramientas para la gestión y administración académica: Gestionan la matrícula e inscripción de los alumnos en los cursos y proporcionan información académica.

- Herramientas para la gestión de la información (contenidos): Se conocen como CMS (*Content Management Systems*), son aplicaciones que permiten la creación y administración de contenidos por medio de páginas web.
- Herramientas para la gestión del conocimiento: Se trata de herramientas dirigidas a facilitar la gestión del conocimiento, entendido éste como la colección, organización, clasificación y diseminación del conocimiento fruto de la interacción entre personas.
- Herramientas para la evaluación y seguimiento: Existen múltiples herramientas específicas para la evaluación de aprendizajes, diseñadas para ser utilizadas a través de la web (QuizMaker, QuestionMark, CAT, etc). Otra herramienta cuyo uso se está extendiendo, tanto como estrategia didáctica como de evaluación es el e-portfolio. A través de éste el profesor puede realizar un seguimiento continuo sobre la implicación, evolución y resultados de los estudiantes durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Herramientas integradas para la creación y distribución de cursos a través de la WWW: Son sistemas diseñados específicamente para el ámbito educativo y que posibilitan el diseño, distribución, gestión e interacción de cursos accesibles a través de las redes. Incluyen muchas de las herramientas citadas anteriormente: gestión académica, comunicación, trabajo colaborativo, gestión de ficheros, etc.

En general los EVEA se caracterizan por tener tres niveles de Gestión: Nivel de administración, Nivel del profesor y Nivel del estudiante. Cada uno de estos niveles tiene sus privilegios y restricciones dentro de las condiciones de funcionalidad concebidas para cada uno de ellos (Castañeda, 2002). No obstante, en el caso del nivel del profesor, se realizan algunas subdivisiones, puesto que a algunos se les da permiso de edición y a otros no. Esto se realiza en dependencia del rol que juegue el docente en el entorno. Los diferentes tipos podrán realizar solo las funciones que le corresponden, aportando importantes niveles de seguridad y confiabilidad a las acciones que se realizan en la plataforma de teleformación.

Teniendo en cuenta el análisis crítico de las definiciones del EVEA, las características de los mismos, nuestro criterio y el resto de los elementos de la revisión realizada, consideramos que un EVEA es una aplicación informática (sin obviar sus potencialidades como espacio de comunicación e interacción social mediado por la tecnología) que se utiliza para el diseño, implementación y gestión de cursos virtuales por parte de los profesores, destinado a los estudiantes y donde se pueden combinar las diferentes modalidades de enseñanza. El mismo proporciona un conjunto de recursos y herramientas que permiten desarrollar trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, pone a disposición de los

participantes un grupo de recursos que contribuyen a flexibilizar y personalizar su propio proceso de aprendizaje.

Ventajas que ofrece el uso de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje

La introducción de los EVEA en las diferentes instituciones de educación superior, ofrece un grupo de ventajas, relacionadas fundamentalmente con la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, a partir de la utilización de las nuevas tecnologías. Entre ellas se pueden mencionar: (Rodríguez, 2008)

- Aumento de la cantidad y calidad de los materiales y recursos de aprendizaje, y facilidad de acceso que se le brinda a los estudiantes.
- Incremento de las posibilidades de comunicación entre los profesores y los estudiantes y entre los propios estudiantes.
- Aumento de la flexibilidad y variedad de las actividades que forman el núcleo del currículum.
- Contribución al desarrollo de habilidades para el uso de herramientas tecnológicas y metacognitivas en los estudiantes.
- Flexibilización del tiempo de estudio con el fin de adaptarse a las necesidades y posibilidades de los estudiantes; etc.

Según Cabero (2000), estos entornos no sólo propician el intercambio de roles comunicativos entre los usuarios, sino que también permiten la discriminación de información entre ellos, propiciando los diferentes tipos de comunicación. Esto podrá ser utilizado por el profesor para favorecer el aprendizaje cooperativo y autoaprendizaje, para atender individualmente a un alumno o grupos de ellos, así como para determinar grupos específicos de alumnos con ritmos diferentes de aprendizaje, en función de sus características y marcha en la actividad formativa. Plantea además, que permiten que la formación sea extendida a más personas, y que ofrece la ventaja de ser graduales, ya que dan la posibilidad de que el alumno pueda acceder al mismo en cualquier situación temporal del programa, teniendo en cuenta por supuesto, la estructura y características del mismo.

A pesar de las ventajas que proporciona para la formación, es importante destacar que la adopción de un EVEA no garantiza, por sí solo, la mejora de la calidad del aprendizaje, a esto se le debe añadir, planes de capacitación a los profesores, donde tengan superación en el uso de los recursos tecnológicos y en estrategias didácticas. Además, se deben tomar medidas de apoyo a la innovación, incentivando la producción y distribución de materiales formativos de calidad. Se debe promover que aumente la frecuencia de la comunicación entre profesores y alumnos en las funciones de tutoría, desarrollando además, estrategias

de aprendizaje para lograr que los estudiantes se conviertan en protagonistas de su propio proceso de formación. Si logramos todo esto que nos proponemos, estaríamos en presencia de cursos en el EVEA muy bien diseñados e implementados, que contribuirían directamente a aumentar la calidad del proceso docente educativo de las instituciones correspondientes.

2.5.2 Cursos virtuales

En la literatura revisada se observa que el empleo de las plataformas interactivas o EVEA en el proceso de e-a se ha generalizado a partir de diferentes variantes de cursos, Según el grado de presencia que se manifiesta en el proceso, los mismos pueden clasificarse en tres vertientes fundamentales (Álvarez, 2004):

- **Cursos en línea:** Todo el proceso de enseñanza-aprendizaje transcurre a través de Internet.
- **Cursos mixtos:** Estos cursos están fuertemente enlazados al currículo. Muchas personas lo conocen como semi-presencial. La enseñanza se divide en un porcentaje online y otro presencial.
- **Cursos de apoyo:** Fundamentalmente utilizados como complemento a la enseñanza presencial tradicional.

Entre los principales elementos que a nuestra consideración contienen los diferentes tipos de cursos están:

- Espacio donde se pone a disposición de los usuarios diferentes documentos, enlaces, materiales didácticos, propuestas de tareas y actividades, guías de aprendizaje, etc.
- Glosario, en el cual se ponen los términos fundamentales que se utilizan en el curso.
- Foro general y mensajería instantánea de alumnos y profesores.
- Espacio para la gestión de consultoría y tutoría en línea.
- Aulas virtuales con presentaciones y conferencias on-line.
- Diferentes recursos que gestiona el profesor, por ejemplo: agenda, noticias y tablón de anuncios.
- Carpetas que se pueden utilizar a modo de "*portafolios digital*", en las cuales se puede ubicar bibliografía básica y materiales complementarios.
- Páginas personales (webs, weblogs) de profesores y alumnos.
- Registros de los trabajos realizados por los estudiantes y las valoraciones del profesor.
- Wikis, para realizar trabajos conjuntos de manera simultánea o diferida.

- Ejercicios de autoevaluación.

Berrus (2010) ha identificado además, otro grupo de consideraciones o aspectos que no se pueden dejar de tener en cuenta a la hora de diseñar un curso virtual. Coincidiendo con lo planteado por dicha autora, debemos plantear que para el diseño de los mismos, es importante:

- Identificar los propósitos de aprendizaje.
- Diseñar adecuadamente las actividades de aprendizaje.
- Seleccionar los recursos de aprendizajes, por ejemplo: fuentes de estudio, lecturas de apoyo, sitios webs, objetos de aprendizaje, etc.
- Recopilar en una base de datos la información relevante.
- Integrar todas las materias a una guía instruccional previamente diseñada.
- Una vez elaborada la guía del curso, articulada con las actividades de aprendizaje, se pasa a asesorar pedagógicamente y corregir estilos, diseño y montaje.

2.5.3 Limitantes del uso de cursos virtuales en los EVEA

Hasta el momento se han presentado las principales ventajas en el uso de los EVEA, no obstante, es necesario señalar, que los mismos presentan un grupo de limitantes, las cuales en ocasiones no son atendidas, provocando el desvío del objetivo fundamental para el que se utiliza estos tipos de plataformas. Entre ellas encontramos las siguientes:

- Presentan interfaces poco flexibles, lo cual imposibilita cambios significativos en cuanto a apariencia.
- No facilita el trabajo a nivel de Disciplinas curriculares, pues sus características lo limitan a trabajar a nivel de asignaturas.
- Se pueden presentar limitaciones técnicas: desconexiones, imprecisiones, fallas técnicas que pueden interrumpir el desarrollo de las diferentes actividades.
- No permite intencionar la realización de tareas y actividades en equipos multidisciplinares, puesto que solo acceden personas que pertenecen al mismo entorno de trabajo.
- No facilita la gestión del conocimiento asociado a diferentes entornos o áreas.
- En ocasiones pueden manejarse información poco fiable, debido a la facilidad de transmisión por la red.
- Se corre el riesgo de que los estudiantes se enajenen y no gestionen correctamente sus actividades y horarios.

- No se ofrece el mismo contacto persona a persona, como en las clases presenciales.
- Se requiere mayor responsabilidad y disciplina por parte de estudiantes y profesores.
- Insuficiente preparación de algunos profesores, los cuales no han sido entrenados para enseñar a través de la red.
- Limitaciones para el desarrollo de trabajo en equipo, con miembros que no son estudiantes de la misma aula o grupo.

A esto se le debe adicionar que el uso de cursos virtuales en este tipo de plataformas puede limitar la integración entre asignaturas y disciplinas. Además, como se expresa entre las limitantes, la estructura y organización de los mismos, no facilita el desarrollo de actividades grupales y la elaboración en equipos de diferentes materiales, puesto que solo pueden participar los matriculados en calidad de alumno. En las instituciones educacionales laboran otras personas, que por intereses personales o profesionales, requieren acceder a las plataformas virtuales existentes, en aras de compartir y adquirir conocimiento, constituyendo para ellos un problema, si no son miembros del grupo de clases. Debemos agregar que es necesario que los estudiantes adquieran habilidades para comunicarse con personal de diferentes entornos de trabajo, preparándose para su inserción en la vida laboral, lo cual justifica la necesidad de interactuar con especialistas de diferentes áreas. Todo esto conlleva a la búsqueda y utilización de otras alternativas, que bajo un sustento tecnológico, apoyen también los procesos de enseñanza-aprendizaje y diversifiquen las posibilidades de acceso para los interesados.

2.6 Comunidades virtuales de aprendizaje

Las comunidades virtuales surgen como resultado de una práctica continuada en los años 80 e incluso antes, cuando las tecnologías de las comunicaciones permitieron conectar a un gran número de usuarios en un espacio común de intercambio de ideas y mensajes. Las mismas han adquirido un lugar importante en la sociedad actual, especialmente por los avances tecnológicos alcanzados (Rodríguez, 2007).

2.6.1 Definiciones de comunidad virtual y comunidades virtuales de aprendizaje

Según Salinas (2003), una comunidad virtual (CV) se forma cuando un grupo de personas, ya sean profesionales, estudiantes o simplemente un grupo con objetivos e intereses comunes, usa la telemática para mantener y ampliar la comunicación. Considera que el

hecho de que la interacción entre las personas se pueda realizar entre personas físicamente pero enlazadas mediante las redes es lo que lleva a hablar de comunidades virtuales.

Cabrera (2008) plantea que existe consenso en que una comunidad virtual es una agregación social en el ciberespacio basada en los intereses y metas comunes de sus miembros. Comenta además, que para Rheingold (1993), la comunidad virtual es similar a la comunidad en ambientes no virtuales, pero dejando los cuerpos detrás.

Analizando otras definiciones, Hunter (2002) expresó que una comunidad virtual es definida como un grupo de personas que interactúan entre sí, aprendiendo del trabajo de las otras y proporcionando recursos de conocimiento e información al grupo en relación a temas sobre los que hay un acuerdo de interés mutuo. Plantea además, que una característica definitoria de una comunidad virtual es que una persona o institución debe contribuir a la base de conocimiento del grupo, la cual va evolucionando. En este sentido, los individuos no deben ser solamente receptores o consumidores de los servicios o base de conocimientos del grupo. De acuerdo con Rodríguez (2007), si se realiza un análisis de esta definición, se puede evidenciar que no dice nada sobre el carácter virtual o no de la comunidad.

Cabero (2006b) plantea que las comunidades virtuales son: "...comunidades de personas, que comparten unos valores e intereses comunes, y que se comunican a través de las diferentes herramientas de comunicación que nos ofrecen las redes telemáticas, sean sincrónicas o asincrónicas" (párr.13). Por su parte, Pazos, Pérez y Salinas (2001) consideran las comunidades virtuales como "... entornos basados en Web que agrupan personas relacionadas con una temática específica, que además de las listas de distribución (primer nodo de la comunidad virtual) comparten documentos y recursos..." (párr. 7). Afirman además, que estas comunidades serán más exitosas, mientras más estén ligadas a tareas o a perseguir intereses juntos.

Como se puede apreciar, la mayoría de los autores citados coinciden en que las comunidades virtuales se caracterizan por la interacción de individuos, a través de las TIC, propiciando el intercambio social, a partir de intereses, y metas comunes.

Se pueden encontrar diferentes tipos de comunidades, teniendo en cuenta sus características específicas. Salinas (2003), apoyado en Jonassen, Peck y Wilson (1999), establece las siguientes clasificaciones:

- De discurso.
- De práctica.

- De construcción de conocimiento.
- De aprendizaje.

En las comunidades virtuales de aprendizaje (CVA) se establecen un conjunto de relaciones, siguiendo principios de superación, investigación y compartimentación. La interacción que en ellas se desarrolla, incorpora algunas de las características de las otros tipos de comunidades..

Todas las comunidades virtuales propician el aprendizaje, sin embargo, existe una tendencia a llamar comunidad virtual de aprendizaje a aquella en la que participan personas que son parte del mismo proceso de enseñanza-aprendizaje, que se integran y trabajan con el fin de vencer juntos una serie de objetivos académicos y de aprendizaje (Gisbert, 2007).

En una comunidad virtual de aprendizaje se comparte conocimiento e ideas sobre una temática específica, adquiriendo así otros nuevos. Además, la misma se puede estructurar como núcleo de aprendizaje, desarrollando actividades con este fin. El trabajo colaborativo, el intercambio de experiencias y conocimientos generalmente se dan juntos en estos tipos de comunidad. La interacción y colaboración constituyen los basamentos del aprendizaje en red.

Dunlap y Grabinger (2003), (citado en Tirado, Marín & Lojo, 2008), plantean que han sido muchos los autores y trabajos que se han dedicado a exponer y analizar las razones que justifican la creación de comunidades virtuales de aprendizaje. Las mismas proporcionan un contexto social sobre los materiales. Afirman además, que a través del trabajo colaborativo los estudiantes y participantes experimentan y desarrollan la capacidad de apreciar diferentes perspectivas; aumentan sus conocimientos a través de la argumentación y exposición de sus ideas, de las discusiones y análisis sobre los problemas planteados y están más dispuestos a asumir la solución de problemas complejos.

Por su parte, Cabero y Llorente (2010) consideran que:

“... las CV cuando persiguen como objetivo primordial la adquisición de conocimientos, aprendizajes, capacidades y competencias de sus participantes, se convierten en CVA, donde a diferencia de las comunidades de aprendizaje tradicionales, la interacción se realiza a través de la red, presentando la ventaja de superar las limitaciones que el espacio y el tiempo incorpora a las primeras, el poder

incorporar personas y expertos alejados geográficamente, y revisar con más facilidad el histórico de las intervenciones realizadas. “ (p. 3).

Resumiendo lo expresado por los diferentes autores, podemos decir que una comunidad virtual de aprendizaje es una agrupación de personas que comparten el objetivo de aprender recíprocamente utilizando las tecnologías. Estas comunidades se generan en el marco de cursos formales en instituciones educativas y en contextos más flexibles, donde grupos de investigadores, profesores o estudiantes interesados en generar y compartir sus conocimientos, se organizan y aprovechan las posibilidades de las TIC, para interactuar y colaborar.

Entre las principales características de estas comunidades se pueden mencionar las siguientes:

- La comunidad favorece la participación de todos los miembros.
- El ambiente de la comunidad es flexible, permitiendo realizar los cambios necesarios para mejorar la interacción dentro de ella.
- Se diseñan elementos que contribuyen a crear una cultura de participación y colaboración entre los miembros de la comunidad.
- Se garantiza la accesibilidad, de forma que todos los miembros tengan acceso a los diferentes recursos y puedan intercambiar información.
- Se trabaja en garantizar el dominio tecnológico y la práctica informática de los miembros de la comunidad, de manera que la interacción sea rápida y fluida.
- Se establecen reglas y códigos a seguir, de manera que no se desvíe el objetivo de lo que se quiere lograr en la comunidad.

Otra característica esencial de las comunidades de aprendizaje es que la responsabilidad del aprendizaje se comparte entre los participantes. Cada alumno utiliza sus conocimientos y habilidades para contribuir al esfuerzo común del grupo. Se trata de un proceso de aprendizaje que permite una comprensión más profunda del contenido y los procesos para los miembros del grupo (DiSessa y Minstrell, 1998).

Gannon-Leary y Fontainha (2007) y Gisbert, (2007) plantean que debido a la naturaleza de la interacción, la comunidad virtual de aprendizaje está estructurada sobre objetivos de aprendizaje bien definidos, un fuerte sentimiento de identidad, una estricta distribución de las responsabilidades, así como una adecuada planificación y definición de los objetivos.

En general se puede afirmar que las comunidades de aprendizaje son el resultado de la interacción y comunicación entre un grupo de personas con intereses y metas similares, donde existe un sentimiento de comunidad, de solidaridad y de pertenencia al grupo, existiendo condiciones de apoyo y confianza, así como de colaboración. En las mismas juegan un papel distintivo los estudiantes, los cuales son finalmente los actores fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en estas plataformas.

Según Salinas (2003), estas comunidades tienen distintas clasificaciones, en función del modo de asignación de los miembros, la función primaria que se adjudica a la comunidad, la gestión de las comunidades y el objeto de la comunidad. A continuación se describen los diferentes tipos:

- a. Según el modo de asignación de los miembros:
 - Comunidades de asignación libre por parte de los miembros
 - Comunidades de asignación voluntaria
 - Comunidades de asignación obligatoria

- b. Según la función primaria que se adjudica a la comunidad:
 - Distribución. Cuando la principal función de la comunidad radica en la distribución de información, mensajes, materiales y documentos entre los miembros.
 - Compartir. Se trata de comunidades donde prima el intercambio de experiencias y recursos.
 - Creación. Cuando se generan procesos de trabajo colaborativo con el objeto de lograr materiales, documentos, proyectos compartidos.

- c. Según la gestión de las comunidades:
 - Abiertas. Cuando el acceso (independientemente de la asignación) es abierto y los recursos de la comunidad está a disposición tanto de los miembros como de personas ajenas a la comunidad.
 - Cerradas. Cuando existe algún procedimiento que impide a las personas ajenas a la comunidad el acceso.

- d. Según el objeto de la comunidad.:
 - Comunidades de aprendizaje propiamente dichas, cuando han sido creadas para que el grupo que se incorpora a la comunidad desarrolle procesos de aprendizaje en programas diseñados al efecto.

- Comunidades de práctica, cuando interactúan un grupo de personas que comparten un interés, un conjunto de problemas, o una pasión sobre un tema, y quieren profundizar su conocimiento y experiencia en el área a través de una interacción continua que fortalece sus relaciones.
- Comunidades de investigación, cuando se trata de comunidades que desarrollando actividades de aprendizaje, el objetivo principal es poner en marcha proyectos de investigación con la filosofía del trabajo cooperativo a través de redes.
- Comunidades de innovación, similares a las anteriores, buscando compartir, intercambiar y generar procesos de innovación en distintos campos.

Las CVA no quedan exentas de diferentes problemáticas que pueden dificultar el cumplimiento de sus objetivos. Las mismas han sido tratadas por diferentes autores. Esto implica que se deban atender una serie de cuestiones que pueden contribuir al éxito de su utilización. A modo de síntesis podemos señalar las siguientes: (Cabero y Llorente, 2010)

- Accesibilidad para que todos los miembros puedan participar a todos los niveles, aunque esto no significa que la CVA no esté moderada y coordinada por el profesor, estableciéndose diferentes perfiles y privilegios.
- Asumir una cultura de participación, colaboración y sentimiento de comunidad.
- Necesidad de mínimas competencias tecnológicas de los participantes para poder interactuar en las diferentes actividades.
- Objetivos y fines claramente definidos y conocidos por todos sus miembros.
- Calidad de la información y contenidos relevantes.
- Motivación y compromiso de los participantes, creando un clima de creatividad e innovación.
- Normas y reglas de funcionamiento claras y conocidas por todos los miembros.
- Una estructura que potencie un espacio de interacción significativo y de confianza, fomentando la interacción.

2.6.2 Ventajas del uso de comunidades virtuales de aprendizaje

Para Salinas (2003) los avances de las TIC propician un grupo de oportunidades en la creación y organización de comunidades de aprendizaje. Estas están dadas por las nuevas formas que surgen de las posibilidades de comunicación electrónica. La aparición de entornos interactivos para la educación con diferentes alternativas para la comunicación, así como las facilidades para compartir espacios de intercambio y colaboración, han permitido

que dichas comunidades se vuelvan una alternativa importante para el desarrollo de los procesos formativos.

Entre las principales posibilidades que suponen estas plataformas para la educación, podemos mencionar las expuestas por Cabero y Llorente (2010):

- Se cuenta con un entorno rico y variado, donde se pueden utilizar diferentes tipos de recursos y documentos.
- Constituyen multi-entornos de comunicación, ya que se pueden abrir en ellas diferentes lugares y espacios para la discusión y la interacción.
- Convierten a profesores y alumnos en emisores y productores de objetos de aprendizaje.
- Es un entorno interactivo, en el cual las personas que configuran la red social pueden relacionarse entre ellas.
- Permiten la comunicación independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren ubicados las personas.
- Pueden ser entornos multiculturales, al poder participar personas de otros contextos, favoreciendo de esta manera una formación multicultural de sus participantes.
- Son entornos que permiten el control por los estudiantes de su propio proceso de aprendizaje, aumentando la implicación y la motivación de los mismos
- Al quedar registradas las participaciones de las personas que conforman la CVA, se facilita la reflexión sobre la práctica educativa que han llevado a cabo, su esfuerzo de participación, la calidad de las intervenciones y el proceso seguido en la construcción del conocimiento.
- Pueden utilizarse en todas las disciplinas y para una diversidad de objetivos.
- Permiten la revisión por parte del profesor del proceso seguido para la construcción del conocimiento.

Se puede agregar otra ventaja, expuesta por Harasim (1996) (citado en Cabrera, 2008), y es el hecho de que cada cual pueda convertirse en proveedor de información para los otros y de esta forma todos tributan a la democratización del acceso a la información, creándose nuevos roles para los usuarios de las redes.

Podemos apreciar que los autores citados coinciden en que constituye una posibilidad valiosa, la creación y participación en las comunidades virtuales de aprendizaje. Su aporte y contribución al desarrollo del proceso formativo en las diferentes instituciones y grupos, son oportunidades que deben ser aprovechadas por docentes, estudiantes e investigadores.

2.6.3 Interacción y comunicación en comunidades virtuales de aprendizaje.

Como se ha expresado anteriormente, las CVA se caracterizan por la interacción y comunicación constante entre sus miembros. Según Salinas (2003), no puede entenderse la existencia de CV que agrupan a diferentes personas para compartir e intercambiar ideas, sin hacer referencia a los aspectos de sociabilidad e interacción social en la red. Se debe tener presente que la existencia de dichas comunidades radica en las grandes posibilidades de comunicación y de intercambio personal que proporcionan las redes.

En este tipo de plataformas es imprescindible que los alumnos y participantes se involucren en las diferentes actividades grupales y en la interacción entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. La interacción y comunicación a través de ordenadores y las redes telemáticas se convierte en una de las actividades más importantes en las comunidades virtuales de aprendizaje.

Los entornos electrónicos y las actividades para desarrollar en grupo, ofrecen un inmenso potencial como contexto para el trabajo en estas comunidades. La premisa para la comunidad virtual de aprendizaje es la colaboración. El tema no es solo la comunicación o el trabajo en equipo, sino la creación de valor. Se trata, en todo caso, de procesos de aprendizaje colaborativo, de lograr un contexto que haga énfasis en las interacciones inter e intragrupo, donde los miembros participan en un proceso de aprendizaje, mientras resuelven un problema como grupo (Salinas, 2000).

En sentido general se puede afirmar que la comunicación, interacción y colaboración entre los miembros, caracterizan el trabajo y funciones de las comunidades virtuales de aprendizaje. El logro de los objetivos de las mismas están directamente relacionados con el nivel que se logre alcanzar en este sentido.

2.7 Las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI

Después de haber analizado las principales tendencias sobre las cuales se sustenta el proceso de e-a de la Ingeniería y Gestión de Software en el mundo y en el entorno nacional, así como los principales conceptos, tecnologías y medios que se utilizan para el apoyo a los procesos formativos, con el uso de las nuevas tecnología, se hace necesario profundizar en el contexto institucional. En este sentido se describe el proceso de e-a de la Disciplina

IGSW en la UCI, haciendo hincapié en los elementos que la caracterizan, así como las insuficiencias que se han identificado y sobre las cuales se debe continuar trabajando.

2.7.1 Tendencias sobre las cuales se sustenta la enseñanza de la IS en la UCI.

La Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas, está organizada en 6 asignaturas: Introducción a las Ciencias Informáticas (ICI), Sistemas de Bases de Datos 1 (SBD I), Sistema de Bases de Datos 2 (SBD II), Ingeniería de Software 1 (IS I), Ingeniería de Software 2 (IS II) y Gestión de Software (GS). Las mismas se imparten en el 1^{er}, 4^{to}, 5^{to}, 6^{to} y 7^{mo} semestres respectivamente. Ver Figura 4.

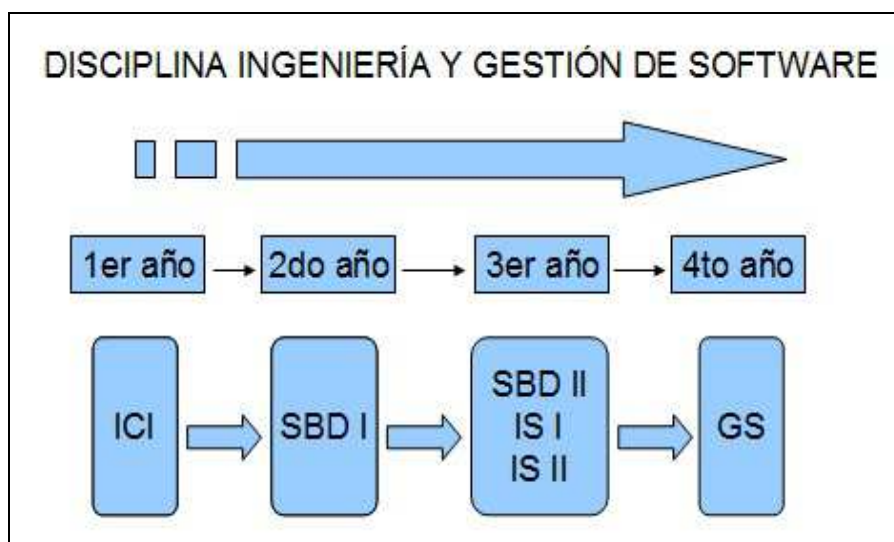


Figura 4. Disciplina de IGSW en la UCI

Esta disciplina es una de las de más peso en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, pues en ella se desarrollan las habilidades necesarias para el desempeño de los roles del proceso de desarrollo de software por años, que propone la Disciplina Integradora de Práctica Profesional (PP); encargada de gestionar el trabajo que realizan todos los estudiantes a partir del 3er año de la carrera en los proyectos productivos⁸.

A continuación se presentan un grupo de asignaturas de otras disciplinas, las cuales también se relacionan con la IGSW, a través de los objetivos del año y de la vinculación de contenidos en las diferentes actividades docentes.

⁸ Proyectos que se llevan a cabo en la universidad, con el fin de desarrollar y obtener productos de software. En el mismo participan estudiantes, profesores y especialistas.

Tabla 6. Integración de la Disciplina IGSW con otras disciplinas de la carrera.

Disciplinas	Asignaturas	Puntos de integración
Práctica Profesional	Práctica Profesional de todos los años (2 ^{do} hasta 5 ^{to}) y Metodología de la Investigación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desempeño de los diferentes roles del proceso de desarrollo de software en la actividad práctica en los proyectos productivos. ▪ Utilización de técnicas de recopilación de información en la obtención de requisitos y en la definición de problemas y diseño teórico de la investigación que se desarrolla.
Matemática	Matemática I, II, Álgebra Lineal y Matemática Discreta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de habilidades y el pensamiento abstracto, necesarios en la formación de un ingeniero. ▪ Teoría de conjuntos y la lógica de predicados. ▪ Temas de algoritmización para la implementación de funciones.
Matemática Aplicada	Probabilidades y Estadística e Investigación de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilización de conceptos de regresión lineal para el cálculo de esfuerzo usando estimación por analogía. ▪ Utilización de la representación y normalización de los datos, para la aplicación de técnicas estimación. ▪ Temas de optimización.
Programación	Programación I, II, III, IV, V	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelo conceptual. Identificación de clases. Programación orientada a objetos. ▪ Estructuras de datos y patrones de diseño de BD. ▪ Algoritmización para la implementación de funciones. ▪ Diseño de prototipos de interfaz de usuario. ▪ Conceptos asociados al desarrollo web. Modelo Cliente/Servidor, etc.
Física	Física I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de habilidades y el pensamiento abstracto, necesarios en la formación de un ingeniero.
Ciencias Empresariales	Fundamentos de la Administración y Gestión de Organizaciones y Subsistema de Organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importancia de las BD en las organizaciones. ▪ Concepto de planificación, como primera fase de la dirección de un proyecto. ▪ Modelado de procesos de negocio, gestión por procesos, conceptos de procesos de negocio. ▪ Técnicas para la toma de decisiones.
Sistemas Digitales	Teleinformática, Sistemas Operativos y Arquitectura de Computadoras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptos de hardware y software. ▪ Protocolos de comunicación. ▪ Ejemplos de Arquitecturas. ▪ Monitoreo de servidores. ▪ Conceptos de concurrencia.
Idioma Extranjero	Todas las asignaturas y su estrategia curricular	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilización de bibliografía en inglés. ▪ Utilización de software en su versión en inglés.

La Disciplina de IGSW en la UCI se comenzó a impartir en el curso académico 2002-2003, con la asignatura de Introducción a la Informática, en el curso 2003-2004 comenzó la asignatura Sistema de Bases de Datos, en el curso 2004-2005, comenzaron las asignaturas de Ingeniería de Software 1 e Ingeniería de Software 2 y posteriormente, en el 2005-2006, la de Gestión de Software.

En las asignaturas IS I, IS II y GS, el estudiante debe estudiar el ciclo de vida de un software, desarrollando las etapas de análisis del negocio, requisitos, diseño, implementación, prueba, despliegue; además de los procesos de gestión de proyecto, configuración y cambios. En el caso de IS I el estudiante estudia negocio, requisitos y diseño, mientras IS II estudia el resto de las etapas ingenieriles (implementación, prueba, despliegue) y en GS, se analizan los procesos de gestión de proyecto, configuración, calidad, etc (Fernández, García & Granda, 2010).

Con el transcurso de los cursos docentes desde esa fecha, hasta la actualidad, se ha logrado avanzar en el tratamiento integrado y sistémico de cada una de las categorías de la didáctica que tienen influencia en el desarrollo y en el aprendizaje de los estudiantes; así como en el logro de un cuerpo del conocimiento particular de esta Disciplina para la Ingeniería en Ciencias Informáticas (Ciudad, 2009). Las asignaturas tienen una duración de 60, 64, 64, 64, 64 y 64 horas-clases, siguiendo el mismo orden con que fueron mencionadas al inicio del epígrafe. La distribución en las formas de organización de la docencia de dichas asignaturas son: conferencias, clases prácticas, seminarios, laboratorios y talleres (Ver tabla resumen en Anexo 4). Cada asignatura es impartida por un grupo de profesores, que pertenecen a las facultades que conforman a la universidad.

Todos estos años, la disciplina se ha caracterizado por:

- Tratar de Incentivar el trabajo en equipo, incluyéndose el TSP⁹ en las asignaturas de la disciplina.
- La definición y uso del expediente de proyecto, el cual se utiliza en los proyectos docentes y proyectos productivos.
- La definición de roles esenciales y el desempeño de los mismos en los proyectos.
- Se ha trabajado en ciclos, con un proceso iterativo e incremental.
- Incentivar el autoaprendizaje, mejora continua y el aprendizaje a lo largo de la vida.

Principales deficiencias en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW en la Carrera “Ingeniería en Ciencias Informáticas”.

Durante los diferentes cursos transcurridos, se ha trabajado en perfeccionar la disciplina, de manera que se adapte más a las necesidades reales de la institución y a la formación que se quiere lograr. Es por ello, que la dirección del departamento que dirige la disciplina, realizó un análisis de los principales fallos, sobre los cuales se debía incidir para lograr un

⁹ Proceso industrial para equipos que desarrollan o mejoran proyectos de software de gran escala. Del inglés: Team Software Process.

desarrollo mucho más efectivo de las asignaturas. Para este análisis se tuvieron en cuenta los resultados de entrevistas y encuestas realizadas por la autora, al claustro de profesores de la Disciplina, así como la revisión de los informes semestrales de las asignaturas.

Entre los fallos identificados se pueden mencionar:

- Demasiado peso a la documentación: disciplina burocrática, fundamentalmente cuando se utilizan metodologías tradicionales.
- Permanecen malos hábitos: individualismos, poca colaboración e insuficiente trabajo en equipo.
- Sistema de evaluación no dirigido hacia el aprendizaje individual y del equipo.
- Insuficiente vinculación con proyectos productivos.
- Desaprovechamiento de los talleres y prácticas de laboratorio.
- La interacción persona-computadora se considera colateral (no está integrada en todo el ciclo de vida).
- Diseño del curso del EVEA, que no satisface totalmente las necesidades de los estudiantes y profesores.

En el curso 2008-2009, como parte del trabajo doctoral del Dr. Febe Ángel Ciudad Ricardo (profesor de la Disciplina y Jefe del Departamento de Ingeniería de Software de la facultad 9 en la UCI, en ese curso), se realizó un estudio del proceso de e-a de las asignaturas de Ingeniería de Software en la universidad. Refiriéndose a este estudio, Ciudad (2009) refiere que en el mismo se encuestó el 89,74% del total de profesores del claustro de la asignatura en el centro. Se realizaron además, observaciones de actividades docentes al 47,62% de los profesores encuestados y a igual cantidad se le realizaron entrevistas. Como parte del estudio, se entrevistaron también a 4 estudiantes por cada profesor que participó de la observación, de los cuales el 50% se encontraba en actividades productivas (trabajando en proyecto productivo) y el resto participaba de un proyecto construido por el claustro de profesores (proyecto docente). Como resultado de dicho estudio, emergieron los siguientes rasgos distintivos:

- Insuficientes niveles de integración con la actividad productiva, tanto en el diseño de la asignatura, como en la ejecución del proceso de e-a.
- Utilización de métodos de enseñanza y aprendizaje eminentemente expositivos, de familiarización y/o reproducción; lo que producía un proceso primordialmente reproductivo y que tenía a la clase como estructura principal de dicho proceso.
- Deficiente definición y utilización de métodos de enseñanza y aprendizaje para la guía del trabajo con medios virtuales de enseñanza y aprendizaje de tipo interactivos

y/o colaborativos, marcando este rasgo una formación eminentemente presencial y de bajos niveles de colaboración.

- Deficiente utilización de los medios de enseñanza y aprendizaje, concentrándose principalmente estos en presentaciones digitales, lo que produce, entre otras consecuencias, bajos niveles de colaboración en el aprendizaje, tanto estudiante-profesor, como estudiante-estudiante. A su vez, se produce una insuficiente utilización de medios de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje como: comunidades virtuales de aprendizaje, teleclases, bases de datos digitales y sitios webs institucionales, empresariales u organizacionales; lo que disminuye la colaboración y el desarrollo de competencias laborales necesarias en la actual era del conocimiento.
- Insuficiente utilización de las TIC, siendo su uso eminentemente para la distribución de contenidos y en muy poco grado para la interacción y la colaboración entre los participantes; lo que aumenta los períodos de asimilación del conocimiento y produce deficiente desarrollo de las competencias profesionales relacionadas con la Ingeniería de Software.

A pesar de lo señalado, con lo cual concuerda totalmente la autora de este trabajo, en la revisión histórica de los documentos que rigen el proceso docente educativo de la Disciplina y asignaturas, desde el curso 2004-2005 hasta la actualidad; como son: los Informes Semestrales de la Disciplina de IGSW, los Informes de cierre de trabajo metodológico del Departamento Docente Central de IGSW, los Informes de la Vicerrectoría de Formación; así como de las Presentaciones a los Claustros de Profesores a partir del curso mencionado; se debe mencionar lo siguiente:

- Están definidos en los *Programas Analíticos* de la disciplina y las asignaturas de manera correcta los objetivos que se desean alcanzar.
- Se han identificado en cada curso académico las insuficiencias que han atentado contra un buen desarrollo del proceso docente educativo y se han propuesto e implementado soluciones. Sin embargo, las mismas han estado enfocadas a las categorías objetivos y contenido y no se le ha prestado la atención requerida a la categoría medio.

En la actualidad, persisten algunas de las insuficiencias y rasgos distintivos que fueron identificados en el curso 2008-2009, entre ellos: la deficiente utilización de los medios de enseñanza y aprendizaje, la insuficiente utilización de las TIC y la necesidad del perfeccionamiento de la Disciplina sustentada en su uso. En cuanto a los fallos mencionados, se continúa trabajando e incidiendo sobre ellos, no obstante en el referido al

diseño del EVEA, aún se presentan dificultades, que impiden la satisfacción total de sus usuarios.

El análisis realizado permite afirmar que el logro de los objetivos definidos en los programas de estudio, necesitan de la aplicación de métodos que promuevan la actividad práctica, productiva y creativa del estudiante, que potencien los diferentes tipos de aprendizaje (problémico, por casos y por proyectos) y que les permita reflejar la realidad a la cual se someten en la actividad productiva. Se hace necesaria además, una inserción paulatina hacia el uso de las tecnologías, no solo de interacción, sino de colaboración entre los actores del proceso, permitiendo un mejor y eficiente uso del actual EVEA disponible y de otras plataformas que puedan integrar el uso de las nuevas tecnologías.

Como se puede ver, en la UCI se generó una situación problemática puesto que uno de los principales elementos que afecta el desarrollo del proceso de e-a de la Ingeniería y Gestión de Software, es el ineficiente e insuficiente uso de las TIC, como apoyo a su proceso. Se hace necesario por tanto, perfeccionar la disciplina, fundamentada sobre el uso de la tecnología. Constituye una realidad el hecho de que no se explotan todos los recursos tecnológicos de los cuales se dispone. La universidad cuenta con un grupo de recursos e infraestructura, que en la mayoría de los casos, no se utilizan o simplemente se usan en otros fines, para los cuales no fueron diseñados. Todo esto ha provocado que el proceso no se desarrolle con la rapidez y calidad que requiere y que no se logre desarrollar las habilidades y competencias que brinda la disciplina y que necesita un graduado de esta universidad.

Se debe tener en cuenta también, que el modelo de formación centrado en el aprendizaje y el modelo de integración de procesos que se están aplicando actualmente, exigen la incorporación y utilización de las TIC como medio de enseñanza, abogando con gran fuerza por el uso de otras plataformas interactivas que permitan el apoyo del proceso de e-a, además de los EVEA.

2.7.2 Papel de las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI

Aunque en epígrafes anteriores se ha mencionado la necesidad de explotar de forma más eficiente las nuevas tecnologías en la Disciplina IGSW, se debe destacar que la enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI, se ha caracterizado por la incorporación paulatina de las TIC. Se definen claramente dos etapas, cada una de ellas con sus especificidades.

Descripción de las Etapas

1era etapa: Inicio de la enseñanza de la Ingeniería de Software. Emisiones Televisivas como apoyo a la enseñanza. Primer Sitio Web estático de la Disciplina y sitios individuales para sus asignaturas.

En el curso escolar 2004-2005 comenzaron a impartirse las asignaturas de Ingeniería de Software I y II, a estudiantes del tercer año de la carrera. Los egresados de esta universidad, requerían de una preparación de excelencia, fuertemente vinculada a la materia en cuestión. La necesidad de graduar ingenieros de software altamente calificados se imponía, por lo que era necesario analizar y explotar todos los recursos que estuvieran al alcance de la UCI, para lograr este fin.

En función de dar respuesta a esta demanda, se comenzó a trabajar en la búsqueda de alternativas, que con un fuerte componente metodológico y pedagógico, contribuyeran a desarrollar el proceso de e-a de la IGSW en la Universidad. La cantidad de estudiantes cada vez era más creciente, todos de la misma especialidad y con grandes expectativas en cuanto a conocer sobre estas asignaturas. En este sentido, y teniendo en cuenta que el claustro que impartía la misma no tenía toda la experiencia pedagógica necesaria para enfrentarse a temas de alta complejidad y lograr llegar a sus estudiantes, se decidió utilizar la televisión como medio de transmisión masiva del conocimiento afín a la Disciplina.

Este proceso tuvo diferentes fases, donde por supuesto, se fueron obteniendo logros y se identificaron insatisfacciones, que constituyeron los elementos fundamentales para el estudio y mejora de cada una de las etapas.

A continuación se describen las 4 fases desarrolladas: (Ciudad & Soto, 2006)

1. Fase de Iniciación: Incipiente utilización del medio, donde se explotaban pobremente las bondades de la televisión, y se trató tácitamente de exportar el aula universitaria a la televisión, sin la utilización de los principios del medio televisivo, sino solo los intereses pedagógicos de la enseñanza.
2. Fase de desarrollo: Se realizaron modificaciones basadas en la mejoría de las emisiones didácticas desde el punto de vista pedagógico y su acercamiento a los principios de la televisión.

3. Fase de establecimiento: Se incorporaron completamente los principios elementales del medio a la definición de las emisiones televisivas y se disminuyeron los tiempos de transmisión al aire por emisión.
4. Fase de mantenimiento: Potenciación del uso de los principios básicos de la televisión como medio; definición de los núcleos de transmisión televisiva didáctica y sus contenidos y materiales principales. Definición de los medios y métodos pedagógicos de apoyo a las emisiones televisivas didácticas.

Como resultado del trabajo realizado, se logró que todas las conferencias que aparecían en el Plan Calendario de la asignatura estuvieran apoyadas por emisiones televisivas. Las mismas estaban disponibles además, en Inter-nos, sitio creado en la universidad, para la publicación de materiales televisivos, tanto recreativos, como de apoyo a la docencia. Estas emisiones tuvieron definido un grupo de principios y buenas prácticas, con el objetivo de no resultar monótonas a los estudiantes y lograr transmitir los contenidos impartidos.

Durante varios cursos se utilizaron las emisiones como medio para apoyar el proceso de e-a de la Disciplina, pero el inminente desarrollo de las TIC y la experiencia que se fue adquiriendo en este sentido, hizo que las mismas fueran perdiendo en actualización y que se trabajara en la identificación de nuevos métodos, técnicas y plataformas, que apoyaran también el desarrollo de la Disciplina.

Sitio Web estático de la Disciplina y de cada una de sus asignaturas

En los primeros cursos que se impartieron las asignaturas de Ingeniería de Software, no existía en la universidad, ningún entorno virtual de aprendizaje. En esa etapa, que coincidía con la puesta en práctica de las emisiones televisivas como apoyo a la docencia de la Disciplina, aún se analizaba, cuál plataforma era la ideal para utilizarse en el proceso docente. Aunque era una realidad los logros obtenidos hasta el momento con la iniciativa del uso de la televisión como medio, aún no se lograba la interacción entre los estudiantes y el trabajo colaborativo. Todo esto implicaba que no se contara con ningún curso virtual que apoyara la enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software en la universidad.

Ante esta situación, el Departamento Docente Central (DDC) de IGSW, el cual se encargaba de guiar metodológicamente las asignaturas y la Disciplina en sí, tuvo que adoptar otras variantes, que al menos garantizaran la distribución de contenidos y materiales para cada una de las actividades docentes. Se contaba entonces con un sitio Web de la Disciplina y uno por cada asignatura, en los cuales se publicaban las clases, así

como otros materiales de interés para las asignaturas y la Disciplina. Esto constituyó un paso de avance en la ejecución del proceso, pues de esta forma se evitaba el constante envío de clases y materiales vía correo electrónico, primera opción cuando no existía el sitio web. Con la creación de los mismos, los estudiantes podían acceder desde cualquier lugar de la Universidad y descargar los materiales que necesitaran para su estudio y auto-preparación. Aunque en su momento la existencia de este sitio jugó un papel decisivo, se pudieron identificar un grupo de inconvenientes que a las claras indicaban que había que continuar investigando e insertando los avances de las TIC en la Disciplina. Uno de los elementos fundamentales que fue analizado fue el hecho de que el sitio no brindaba ninguna posibilidad de interacción entre estudiantes y profesores, ni entre los propios estudiantes.

2da etapa Cursos Virtuales de apoyo a la enseñanza presencial

Como se comentó en el capítulo anterior, en el curso 2007-2008, la Dirección de Teleformación, la cual pertenecía a la Vicerrectoría de Formación de la Universidad, a partir de un estudio realizado de varias plataformas, estableció la utilización del EVEA para apoyar el proceso docente educativo de las diferentes disciplinas y asignaturas de la carrera. Es así como surgió en ese año, el curso virtual de Ingeniería de Software, el cual apoyaba el proceso de e-a de la Disciplina. Este curso facilitaba más la interacción entre los actores del proceso, si se compara con los recursos utilizados en años anteriores, no obstante hay que señalar que no cumplía con las características fundamentales que debe tener un curso de este tipo, pues generalmente los estudiantes participaban poco, era casi nula la colaboración entre ellos, los materiales y recursos que se publicaban en el mismo, en muchas ocasiones no estaban adaptados a este tipo de actividad, por lo que, aunque apoyaba la marcha de la asignatura, realmente no contribuía a potenciar el desarrollo de esta disciplina en la UCI (Granda, 2010a).

A pesar de que se habían identificado las insuficiencias explicadas, no es hasta el curso 2009-2010 que se comienza a trabajar con un nuevo curso virtual, pues en el curso 2008-2009, se utilizó el mismo que ya existía, aunque se le realizaron algunos cambios en aras de tratar de dar solución a las problemáticas existentes. Al ver que los resultados obtenidos no habían sido los mejores, el DDC de IGSW se da a la tarea de diseñar un nuevo curso, que cumpliera con las características de uno de este tipo y finalmente resolviera los problemas que continuaban existiendo. Es así como la autora de este trabajo, desarrolla su proyecto de tesis de maestría (Granda, 2010b), trabajando en el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de un curso virtual que apoyara el proceso de e-a de la

Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad. El curso mencionado fue diseñado a partir de la utilización del modelo de diseño instruccional ADDIE. Fue ejecutada cada una de sus etapas, culminando con la evaluación de la puesta en práctica del mismo. Para esto se utilizó el modelo propuesto por Kirkpatrick (Kirkpatrick, 1994), en el cual se obtenía el criterio de los usuarios del curso, a partir de la aplicación de los 4 niveles que propone dicho modelo. Además, sobre la marcha, se iba realizando una evaluación formativa, con el objetivo de dar solución a los problemas que iban presentándose durante el desarrollo de la asignatura.

Como resultado de la aplicación del curso, se pudo corroborar que existía un alto grado de satisfacción en la mayoría de los estudiantes y que los resultados docentes de los mismos fueron mejorando paulatinamente, hasta obtener su máxima expresión en ese curso docente. Además, se logró la transferencia de lo aprendido a la actividad laboral, en este caso los proyectos productivos y el trabajo desarrollado por los estudiantes, a partir de las transformaciones realizadas, tuvo un impacto positivo en la institución en ese momento.

En paralelo al avance y las acciones descritas anteriormente y en consonancia con el continuo perfeccionamiento de la Disciplina, se desarrolló una tesis doctoral que trabajó el tema de la enseñanza semipresencial de la Ingeniería de Software, a través de un curso virtual en el EVEA, proponiendo su diseño didáctico. En la misma, se analizaron las tendencias actuales, abordando la utilización de las TIC en los procesos de e-a, fundamentalmente en el de la Disciplina de IGSW. Los resultados obtenidos, los cuales fueron palpables en el curso 2011-2012, permitieron afirmar que la organización del curso virtual presentado como uno de los resultados de la investigación, permitió estructurar mejor el proceso de e-a, lográndose una relación directa entre Formas de Organización de la Docencia – Recursos y Actividades del EVEA – Objetivos – Método establecidos en el currículo de Ingeniería de Software.

Los análisis desarrollados una vez concluidas las investigaciones mencionadas, permiten afirmar que han mejorado los cursos disponibles, fundamentalmente en lo referido a un mejor diseño de los materiales y actividades y en la interacción lograda entre estudiantes y profesores. No obstante, no se puede obviar que en el caso específico de la tesis doctoral, sólo se trabajó en una muestra, que aunque fue significativa y admite la generalización de los resultados, no permite afirmar en este momento, que todas las necesidades y problemáticas que se han identificado en el proceso de e-a de la Ingeniería de Software están resueltas. Por otra parte, se debe tener en cuenta que en la utilización del EVEA para

el desarrollo de estos procesos, se identifican un grupo de inconvenientes que determinan la necesidad de investigar en busca de nuevas ideas y soluciones que desarrollen de manera más efectiva los procesos de formación en la Educación Superior.

Aunque se ha trabajado en este sentido aún es insuficiente la utilización de las nuevas tecnologías en el desarrollo del proceso de e-a de la IGSW en la Universidad. Autores como Ciudad y Soto (2006), Granda (2010), Fernández et al. (2010), Granda y Santos (2011a) y Ramos (2012) se han referido a la introducción de las mismas en los procesos formativos y de forma específica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta Disciplina en la UCI. En estos casos, se han dedicado a presentar experiencias, propuestas de actividades a realizar, así como medios a utilizar, pero no proponen modelos ni estrategias específicas que describan qué pasos seguir para desarrollar de forma exitosa el proceso. Cada uno de los elementos que se tengan en cuenta, con el fin de ir introduciendo paulatinamente los avances que están aconteciendo hoy en el mundo, constituirán un aporte a la formación de los estudiantes en estas materias y como ingeniero en sentido general.

Resumen del Capítulo

El uso de las nuevas tecnologías en los procesos formativos, ha caracterizado las últimas décadas. La inclusión y utilización de nuevos paradigmas, ha provocado que se busquen alternativas en las cuales se exploten al máximo los avances de las TIC en aras de contribuir al desarrollo de los procesos docentes educativos. En función de ello, se ha trabajado de forma intensiva en la creación de modelos y estrategias didácticas que se apoyen en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los estudios realizados en el presente capítulo, han permitido comprobar que aún son insuficientes los esfuerzos realizados en este sentido y que se hace necesario continuar profundizando en la creación y definición de estos tipos de recursos.

Los cursos virtuales en los EVEA, han proporcionado grandes ventajas en los diferentes centros educativos, propiciando que su proceso docente se enriquezca y que las diferentes asignaturas se vuelvan más dinámicas e instructivas. No obstante, ellos presentan un grupo de características, que limitan en algunos casos, el desarrollo de Disciplinas docentes claves en las carreras que se imparten. Las comunidades virtuales de aprendizaje representan una alternativa mucho más flexible y adaptada a las características de las instituciones de educación superior, que cuentan con la infraestructura necesaria para desarrollar trabajo colaborativo y en equipo, así como lograr gestionar el conocimiento que se genera en las diferentes áreas. En función de esto se selecciona a las mismas como plataforma a utilizar en esta investigación.

Además de los recursos tecnológicos disponibles, es importante tener en cuenta el diseño instruccional de las actividades que se desarrollen. Los diferentes modelos existentes coinciden en desarrollar ciclos donde además de diseñar e implementar, se evalúe finalmente al mismo. No obstante, cada uno tiene sus especificidades en cuanto al tema de análisis y de la evaluación. Se considera que la aplicación del modelo ADDIE en nuestro trabajo constituirá una fortaleza para su desarrollo.

En la actualidad, la enseñanza de la Ingeniería y Gestión de Software se ha caracterizado por aplicar métodos cada vez más prácticos y apoyados en la utilización de las TIC. Este nuevo reto, ha propiciado que el proceso de e-a de esta disciplina, se desarrolle cada vez más, contribuyendo directamente a formar profesionales más competentes y ubicados en la realidad de la industria. A pesar de los avances alcanzados, se identifica la necesidad de tributar a que los estudiantes desarrollen habilidades para trabajar colaborativamente y en equipos, constituyendo esto, un requerimiento a cumplir en los programas de la Disciplina de IGSW de las carreras afines.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, contexto en el cual se desarrolla el presente proyecto doctoral, se han realizado diferentes acciones, con el objetivo de perfeccionar las Disciplinas que forman parte del plan de estudio. El análisis y caracterización realizada, específicamente en el área de la Ingeniería y Gestión de Software, permitieron corroborar la existencia de varias etapas que delimitan el desarrollo alcanzado en la mismas, apoyadas todas, en el uso de las nuevas tecnologías. Las ventajas del uso de plataformas y recursos didácticos virtuales en el proceso de e-a de esta Disciplina fueron descritas en este capítulo, enfatizando en la necesidad de su contribución al desarrollo de trabajo en equipo y colaborativo en la misma.

En sentido general este capítulo nos ha proporcionado un grupo de basamentos teóricos y prácticos que nos permiten concluir en que el diseño de comunidades virtuales, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y en específico el de la Disciplina de IGSW, constituye hoy una de las principales fortalezas del desarrollo de las nuevas tecnologías a nivel mundial. El diseño de modelos y estrategias que describan la interacción y aprendizaje en este tipo de plataformas, para contribuir al desarrollo de estos procesos, representa también nuevas alternativas para perfeccionar los procesos formativos, por lo que constituye el área fundamental en el que se enmarcará nuestro trabajo.



CAPÍTULO

METODOLOGÍA

Introducción del Capítulo

Como se ha explicado en capítulos anteriores, la UCI se encuentra ante la necesidad de continuar explotando los avances de las TIC, para potenciar el desarrollo de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software. Hasta el momento se han utilizado un grupo de recursos en este sentido, pero los mismos no han sido suficientes, entre otras cosas, por el hecho de que no han sido diseñados con las características necesarias para este tipo de actividad o recursos.

Es a partir de la situación problemática existente (descrita en el capítulo 1 y 2 del presente documento), que se identifica como **problema científico** la siguiente interrogante: ¿Cómo tributar al desarrollo de trabajo en equipo de los estudiantes en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas? Tomando como **objeto de estudio** el: Proceso de enseñanza -aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, enmarcado en el **campo de acción**: El uso de comunidades virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

3.1 Preguntas de Investigación

1. ¿Cuáles son los principales referentes teórico-metodológicos que deben sustentar la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW?
2. ¿En qué estado se encuentra actualmente la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina de IGSW en la UCI?
3. ¿Cuáles son los fundamentos que debe poseer un modelo didáctico que se apoye en el uso de comunidades virtuales de aprendizaje para la UCI, según las características de la institución y su infraestructura tecnológica?

4. ¿Cómo diseñar e implementar una estrategia, a partir de una comunidad virtual de aprendizaje, que responda al modelo didáctico propuesto?
5. ¿Cuál es la contribución de la implementación de la estrategia sustentada en el modelo didáctico, en la Disciplina IGSW en la UCI?

3.2 Objetivo general de la Investigación

Elaborar un modelo didáctico sustentado en el uso de comunidades virtuales, para tributar al desarrollo de trabajo en equipo de los estudiantes en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

3.3 Tareas de investigación:

1. Establecimiento de los principales referentes teórico-metodológicos que deben sustentar la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW.
2. Caracterización del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina de IGSW en la UCI, en cuanto a la explotación de las TIC en el mismo.
3. Fundamentación de las bases teórico-metodológicas para la concepción del modelo didáctico sustentado en las TIC, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina IGSW.
4. Diseño de un modelo didáctico sustentado en las TIC, para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina IGSW.
5. Elaboración de una estrategia para implementar el modelo didáctico, a través de una comunidad virtual de aprendizaje, diseñado con el fin de contribuir al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW en la UCI.
6. Implementación y validación de la estrategia a partir de la puesta en práctica de la comunidad virtual para constatar la contribución al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW en la UCI.

3.4 Resultados esperados

Con esta investigación se espera:

- Modelo didáctico, y el conjunto de principios teóricos que lo sustentan, para su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.

- Estrategia para la concreción del modelo didáctico.
- Comunidad virtual de aprendizaje que implementa la estrategia diseñada.

3.5 Métodos de Investigación utilizados.

La elección de los métodos de investigación depende de las preguntas de investigación. Los mismos son modos diferentes de dar respuesta a preguntas distintas sobre el mismo fenómeno (Alonso, 2007).

Diferentes autores consideran que no existe ninguna metodología unificada que nos dé el camino a la verdad respecto al carácter de las relaciones sociales, es por ello que para el desarrollo de este trabajo y atendiendo a los objetivos de la investigación se utilizaron diferentes métodos y técnicas.

Se utiliza la Investigación + Desarrollo (I+D), para lo cual se combinan técnicas cuantitativas y cualitativas. Estos dos tipos de investigaciones poseen características propias, que los hacen muy importante para su desarrollo.

En el caso de las cualitativas, se caracterizan por: (Pita & Pértigas, 2002)

- Tratar de identificar la naturaleza de las realidades, su sistema de relaciones y su estructura dinámica.
- Se centran en la fenomenología y comprensión.
- Se orientan al proceso.

Entre las características fundamentales de las cuantitativas podemos mencionar: (Pita & Pértigas, 2002)

- Determinan la correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra, para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.
- Se orientan al resultado.
- Trabajan con datos sólidos e irrepetibles.

El método cualitativo a utilizar es la investigación-acción, por considerarse el más adecuado al contexto y a las características del proyecto. Este es de gran importancia en el campo educativo puesto que ofrece una vía para superar el binomio teoría-práctica, educador-investigador. Además, hace posible que la práctica y la teoría encuentren un espacio de diálogo común, de forma que el práctico se convierte en investigador (Pérez, 2007).

Para desarrollar este método se analizó si existían las condiciones mínimas, tales como:

- Que el proyecto surgiera de problemas y preocupaciones educativas de carácter práctico.
- Que el proyecto implicara a todos los responsables del mismo, formando un equipo de trabajo.
- Que el grupo siguiera ciclos de acción-análisis para favorecer la valoración de la práctica y sus efectos.

Según Pérez (2007), este método se caracteriza por:

- Analizar acciones humanas y situaciones sociales, las que pueden ser inaceptables en algunos aspectos y requieren respuestas.
- Su propósito es descriptivo – exploratorio, buscando profundizar en la comprensión del problema sin posturas ni definiciones previas.
- Suspende los propósitos teóricos de cambio mientras el diagnóstico no esté concluido.
- El resultado es más una interpretación que una explicación dura.
- Valora la subjetividad y cómo esta se expresa en el lenguaje de los participantes en el diagnóstico.

Se trabajará específicamente en el campo de la investigación acción participativa (IAP). Eizagirre y Zabala (2000) plantean que este método combina dos procesos, el de conocer y el de actuar, implicando en ambos a la población cuya realidad se aborda. Consideran además, que al igual que otros enfoques participativos, la IAP proporciona a las comunidades de desarrollo un método para analizar y comprender mejor la realidad de la población y les permite planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla.

En el caso de los cuantitativos, se utiliza un diseño cuantitativo descriptivo, el cual permite describir los hechos y características de una población dada, de forma objetiva y que sea comprobable. Específicamente se utilizará como aproximación metodológica la encuesta, las cuales permitirán medir y observar datos consistentes y estandarizados para todos los sujetos. Se diseñarán cuestionarios para evaluar los resultados de la aplicación de la estrategia e implementación de la comunidad. También serán utilizados durante el estudio diagnóstico que se realiza durante la etapa de análisis de necesidades. Finalmente se realizará una triangulación de los resultados de los instrumentos aplicados.

Los métodos descriptivos permiten describir la estructura de los fenómenos y su dinámica, identificando los aspectos más relevantes de la realidad. Específicamente se trabajan

técnicas descriptivas univariadas y multivariadas, para describir y analizar el comportamiento de una y varias variables, respectivamente.

Este tipo de estudio busca especificar las propiedades más importantes de personas, grupos y comunidades. Los mismos evalúan diversos aspectos, dimensiones y componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir, por lo que en estos estudios, se selecciona una serie de elementos y se mide cada uno de ellos de forma independiente, para así describir lo que se investiga (Hernández, Fernández & Baptista, 1991).

Se utilizan además, otros métodos de investigación, como son: el analítico sintético, sistémico y la modelación. A partir de la utilización de cada uno de ellos, se podrá descomponer el problema de investigación en elementos por separado y profundizar en el estudio de cada uno de ellos, para luego sintetizarlos en la solución de la propuesta. Además, se podrá realizar un estudio crítico de trabajos anteriores, y utilizar estos como punto de referencia y comparación de los resultados alcanzados.

3.6 Modelo de diseño instruccional utilizado.

El modelo de diseño instruccional utilizado es el Modelo ADDIE, Como se describió en el capítulo anterior, los cinco pasos que propone el modelo son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, y Evaluación de los materiales de aprendizaje y las actividades. En el caso de la última etapa, se puede realizar diferentes tipos de evaluación (formativa y sumativa). A continuación se describen las etapas desarrolladas:

Análisis

En esta etapa se realizó la definición y análisis del problema existente en la UCI, respecto a la enseñanza de la Ingeniería de Software y la incorporación de las TIC. Se detectaron los problemas fundamentales que existían en el proceso de e-a de dicha Disciplina, analizándose las soluciones más indicadas para los mismos.

Se analizó además el entorno en el cual se desarrollan los estudiantes que reciben las asignaturas de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, sus necesidades y las actividades y recursos que desarrollan en el mismo. Se estudiaron también las características de la modalidad de enseñanza que se utiliza y la planificación de las diferentes actividades. Para todo esto nos apoyamos en la realización de un estudio diagnóstico, dónde se determinó la necesidad de tributar al trabajo en equipos en la

Disciplina, evidenciándose insatisfacciones en cuanto al desarrollo de la misma fundamentada en el uso de las TIC. Finalmente nos planteamos como solución el diseño del modelo didáctico para la utilización de comunidades virtuales en el proceso de e-a de la Disciplina IGSW, para lo cual confeccionamos un cronograma donde se incluyeron las tareas generales que debían realizarse para diseñar el modelo y la comunidad (el cronograma se presenta en el capítulo 4).

Diseño

Esta etapa se inició con el planteamiento de los principios del modelo, así como sus dimensiones, procesos, fases y etapas. En esta fase se definieron además, la estrategia para implementar el modelo, así como el diseño de la comunidad virtual, especificándose sus objetivos, espacios, herramientas y actividades a diseñar, así como los roles y participantes en la misma. Los resultados de esta etapa fueron la entrada de la fase de desarrollo.

Desarrollo

Los resultados de las etapas de análisis y diseño constituyeron las entradas de esta fase. El propósito de esta etapa fue la elaboración y montaje de los recursos, materiales y actividades de la comunidad. En la misma se desarrolló el montaje de la comunidad, tomando como plataforma informática para su implementación, el Sistema Gestor de Contenidos (CMS) Joomla (Joomla, 2013). Se tuvieron en cuenta los diferentes elementos propuestos en la etapa de diseño.

Implementación

En esta etapa se comenzó la aplicación de la estrategia, a partir de la puesta en práctica de la comunidad virtual (puesta a disposición de la muestra definida), ejecutándose lo planificado. Se puso a prueba la instrucción, verificándose cuán eficaz y eficiente era. En ella se realizaron los ajustes necesarios que llevaran a la comprensión de los materiales por parte de los miembros de la comunidad y el cumplimiento de los objetivos definidos.

Evaluación

Esta etapa estuvo presente durante todo el proceso de diseño, Se realizaron los dos tipos de evaluación, tanto formativa como sumativa. En el caso de la formativa, se fue desarrollando durante todo el proceso, con el objetivo de verificar los logros que se iban obteniendo e ir corrigiendo los problemas que se fueran detectando.

Al final, se desarrolló una evaluación sumativa, para la cual se tuvo en cuenta el criterio de los usuarios. Para esto se aplicó el modelo propuesto por Kirkpatrick (1994), el cual establece las bases de la evaluación de la formación continua. El modelo será descrito en epígrafes posteriores.

3.7 Estructura de la Investigación

Tal y como se ha planteado en capítulos y epígrafes anteriores, este trabajo surge ante la necesidad de continuar el desarrollo del proceso de e-a de la Disciplina de IGSW en la UCI, sustentado en el uso de las TIC.

La investigación se inicia a partir de un análisis de la situación y la definición del problema. En esta etapa se estudia el marco teórico sobre el cual se trabajará, definiendo y estudiando los conceptos y tendencias principales del tema en cuestión. Se realiza además, un análisis del contexto en el cual se desarrolla la investigación, de forma que se puedan adaptar los elementos que se propongan, a las características y procesos que se desarrollan en la institución. En este marco, se realiza un estudio diagnóstico para demostrar la existencia de la situación problemática y la necesidad de la propuesta que se realiza en este trabajo.

En la segunda etapa se procede a diseñar la propuesta de solución. Para ello se llevan a cabo una serie de acciones, que culminan en el diseño del modelo didáctico, su estrategia de implementación, así como el diseño de la comunidad virtual. El desarrollo de la solución constituye la 3era etapa. Es aquí donde se desarrolla la comunidad virtual, se producen los materiales y se realiza el montaje sobre la tecnología.

En la etapa de implementación, se aplica en la práctica el resultado de la investigación y seguidamente se realiza la recogida de información y evaluación de las soluciones, a partir del criterio de los usuarios de la propuesta.

Esta información será necesaria para el análisis y posible rediseño de la solución en el futuro. Ver figura 5.

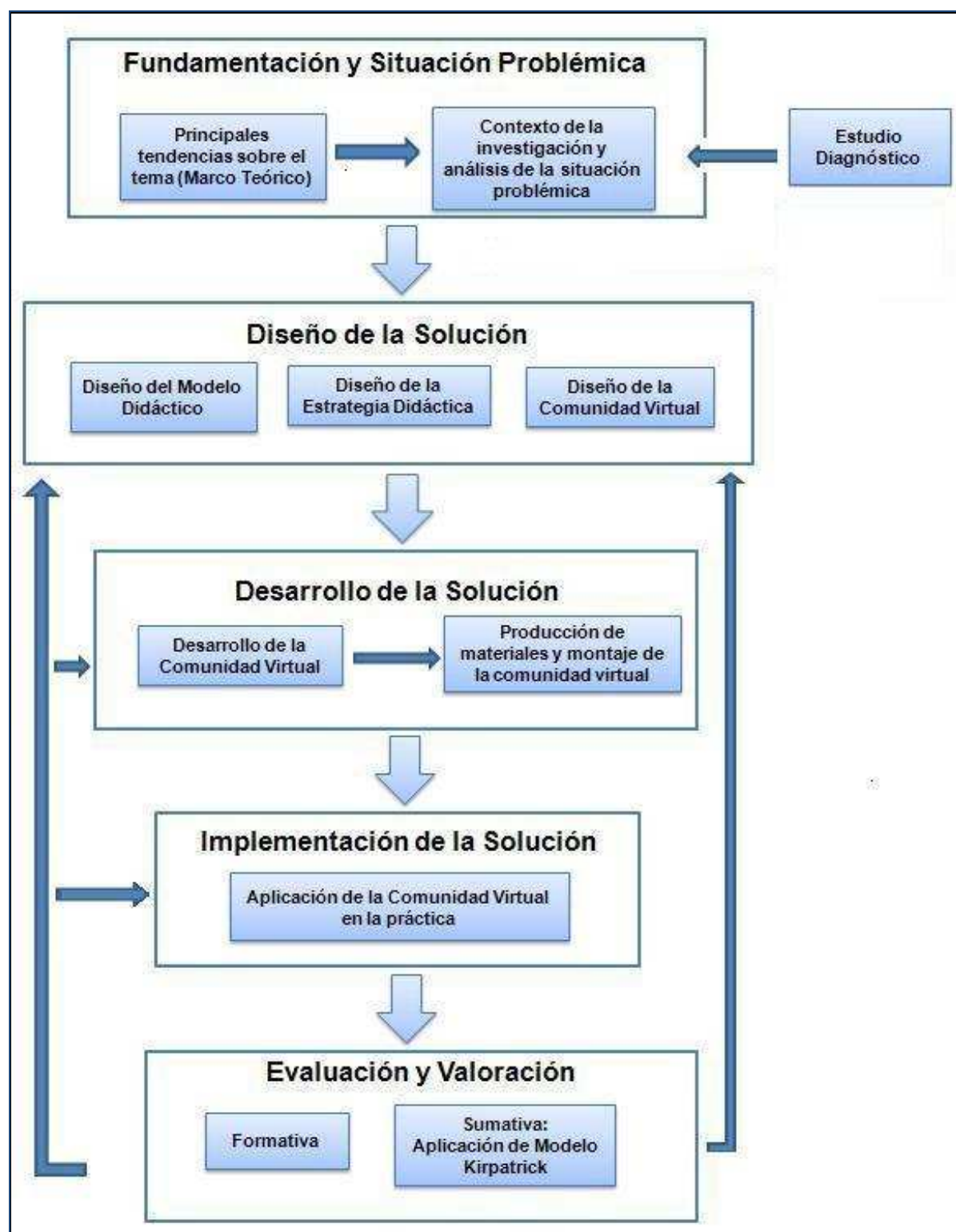


Figura 5. Estructura del trabajo realizado

3.8 Procedimiento Metodológico

Para el trabajo se seguirá el siguiente procedimiento

3.8.1 Universo de Trabajo

Universidad de las Ciencias Informáticas en La Habana, Cuba, cuyas características son favorables por su contexto educativo, tecnológico y social.

3.8.2 Población Objetivo

Los estudiantes de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, profesores y especialistas de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

3.8.3 Muestra

La muestra seleccionada es no probabilística por conveniencia, puesto que se necesita una representación de estudiantes, profesores y especialistas que hayan recibido, impartido o trabajado alguna de las asignaturas de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software. La misma está integrada por 60 participantes (5 profesores, 5 especialistas y 50 estudiantes de diferentes años (15 de 2^{do}, 15 de 3^{ro}, 10 de 4^{to} y 10 de 5^{to} año).

3.8.4 Validación

Al iniciar la etapa de análisis de la situación problemática, se aplicaron una serie de cuestionarios y métodos para diagnosticar el estado de la muestra en cuanto a desarrollo de trabajo en equipo y grado de satisfacción con la Disciplina y el uso de las TIC en la misma.

Para constatar en la práctica la aplicación de la estrategia didáctica, se puso en funcionamiento la comunidad virtual, participando la muestra de la población definida. Se aplicaron cuestionarios cuando culminó la puesta en práctica de la misma, para medir satisfacción de los usuarios e impacto en la institución (Modelo de Kirpatrick).

Al finalizar se realiza una triangulación metodológica de datos, partiendo de los resultados obtenidos.

Además, se aplicó un instrumento a expertos, para corroborar la validez de uno de los instrumentos definidos, para ser aplicado en el estudio diagnóstico.

Para poder caracterizar el desarrollo de trabajo en equipo, tanto en el diagnóstico como después de la aplicación de la estrategia, se definieron un grupo de indicadores. Ellos son:

- Número de Insuficiencias identificadas en los análisis metodológicos del Departamento Metodológico Docente Central de IGSW, relacionadas con el desarrollo de trabajo en equipos
- Grado de satisfacción de los usuarios (estudiantes, profesores y especialistas) con el desarrollo de la Disciplina, el apoyo de Las TIC a la misma y las habilidades logradas para trabajar de forma colaborativa y en equipos.
- Nivel de interacción logrado en las herramientas para el trabajo colaborativo (recursos foro y wiki), en la plataforma virtual que utilizan.
- Resultados docentes alcanzados en los trabajos de cursos que se desarrollan en las asignaturas de la Disciplina IGSW, en los cuales realizan trabajo en equipos.

- ***Cuestionarios y método para Diagnóstico***

Durante la etapa de análisis de la situación problemática según el Modelo ADDIE, se aplicaron varios cuestionarios para diagnosticar el estado de la muestra en cuanto a grado de satisfacción con el desarrollo de la Disciplina de IGSW y la utilización de las TIC, así como para diagnosticar el desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina y su sustento en las TIC. Por otra parte, se utilizó el método de análisis documental, para corroborar las insuficiencias existentes tanto en la muestra como en la población, en cuanto al desarrollo de trabajo en equipo. Se analizó además, la interacción desarrollada en varios foros de los cursos virtuales de las asignaturas de la Disciplina, para verificar el nivel de trabajo colaborativo que realizaban algunos miembros de la muestra, a través de estos recursos disponibles en el EVEA UCI.

- ***Modelo Kirkpatrick***

Para validar la propuesta se tuvo en cuenta el criterio de los usuarios, tomando como base el modelo de evaluación propuesto por Kirkpatrick (1994), el cual como se explicó en epígrafes anteriores, establece cuatro niveles:

Los cuatro niveles del modelo de evaluación de Kirkpatrick son: (Pineda, 2000)

- I. Reacción de los participantes ante la formación, es decir, nivel de satisfacción con la formación recibida. (reacción)

- II. Aprendizaje realizado por los participantes o nuevas competencias adquiridas gracias a la formación. (aprendizaje)
- III. Conducta de los participantes en el puesto de trabajo, es decir, transferencia de los aprendizajes realizados al propio puesto. (comportamiento)
- IV. Resultados en la organización, es decir, efectos que la formación genera en las diferentes áreas de la organización. (resultados)

Para la aplicación de los mismos, se diseñaron varios instrumentos. En el caso del nivel de reacción, se aplicó un cuestionario, para medir el grado de satisfacción de los usuarios con los temas de la Disciplina IGSW y su interacción con la tecnología y con la implementación de la comunidad virtual. Este instrumento también contenían preguntas relacionadas con el nivel de comportamiento.

Para el nivel de aprendizaje, se aplicaron los métodos de observación y análisis documental, comparando en el último caso, las habilidades para el trabajo colaborativo y en equipo desarrolladas por los estudiantes en el actual curso y en los anteriores, donde no existía la comunidad virtual, ni el modelo propuesto. Se analizaron además, las consideraciones generales plasmadas en los documentos metodológicos correspondientes. En el caso de la observación, se tomaron evidencias del trabajo en equipo desarrollado a través de la comunidad, haciendo énfasis en la interacción lograda en el foro, así como las aportaciones en la wiki. Se tuvo en cuenta además, el nivel de acceso de los miembros de la muestra, a la comunidad virtual.

Para el nivel de comportamiento, se aplicó un cuestionario a un grupo de profesores de Ingeniería de Software, que trabajan en proyectos productivos, para corroborar la aplicación en la práctica del conocimiento adquirido en la Disciplina, durante la aplicación de la estrategia y utilización de la comunidad virtual.

Para el nivel de resultados, se aplicó otro instrumento a un grupo de especialistas en el área de la Ingeniería y Gestión de Software, para corroborar el impacto en la práctica productiva y en la organización, que ha tenido el trabajo de estudiantes, profesores y especialistas que pertenecen a la muestra.

Los instrumentos y métodos mencionados se describen en el siguiente epígrafe.

3.8.5 Instrumentos

Para la recogida de los datos se utilizó la técnica de encuesta. Estas se clasifican en dependencia del grado de cobertura de la población, el objetivo de la encuesta, la técnica de muestreo que se va a utilizar o la forma en la que se administra (Azpeitia, Carranza, Manso, Martínez & Sánchez, 2009). Según esta última variante, podemos mencionar diferentes tipos de encuestas, ellas son:

- Por entrevista y contacto personal.
- Escritas, tipo cuestionario.
- Encuestas telefónicas.
- Por correo.

En este caso, se decidió utilizar como instrumento el “cuestionario” (comentado en el epígrafe anterior), puesto que se consideró el hecho de que las personas implicadas se sentirían más libres para responder. Azpeitia et al. (2009) plantea que este instrumento de recogida de datos consiste en la obtención de respuestas que proceden directamente de los sujetos que se van a estudiar, a partir de la formulación de una serie de preguntas por escrito, teniendo en cuenta el objetivo de la encuesta.

Se puede señalar como ventajas de su utilización que:

- Se ahorra tiempo en el desarrollo de la investigación.
- Se puede encuestar a un elevado número de personas a la vez.
- Garantiza la confidencialidad de los datos, puesto que el encuestado no está obligado a reflejar su nombre, ni datos personales.

Para asegurar la espontaneidad de las respuestas y del cumplimiento de la última característica mencionada, se decidió que fueran anónimos.

Como se explicó anteriormente, en el desarrollo de las diferentes técnicas de validación y estudios realizados, se aplicaron varios cuestionarios para la recogida de datos. Además, se utilizó el método de análisis documental y observación, para confirmar la necesidad de tributar al trabajo en equipo en la Disciplina, así como corroborar el desarrollo de actividades prácticas en grupo y para el trabajo colaborativo. Los principales fueron:

Cuestionarios y métodos para el Diagnóstico (Aplicados en la etapa de Análisis de la Situación Problemática)

- Análisis documental para diagnosticar las insuficiencias y necesidad de desarrollar trabajo colaborativo y en equipo en la Disciplina IGSW.
- Análisis de la interacción en los foros virtuales de los cursos de las asignaturas de la Disciplina IGSW, disponibles en el EVEA UCI.
- Cuestionario I a aplicar a la muestra definida, para diagnosticar a la misma en cuanto a desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW. (Anexo 6, Cuestionario I)
- Cuestionario II a aplicar a expertos, para corroborar la validez del diseño del instrumento diagnóstico para medir grado satisfacción, que se aplicará a una parte de la muestra definida. (Anexo 6, Cuestionario II)
- Cuestionario III para diagnosticar el estado de satisfacción de estudiantes y profesores miembros de la muestra, con la forma de trabajar en los diferentes temas de la Disciplina. (Anexo 6, Cuestionario III)

Modelo Kirkpatrick (Aplicado en la etapa de Evaluación)

En este caso se presentan los instrumentos y métodos utilizados para obtener el criterio de los usuarios, una vez implementada la comunidad virtual. Para ello nos basamos en la aplicación del modelo de evaluación de Kirkpatrick.

- Cuestionario IV a aplicar a usuarios de la Comunidad para medir el grado de satisfacción con la utilización de la misma. (Anexo 6, Cuestionario IV)
- Observación del trabajo colaborativo y en equipo desarrollado por la muestra después de aplicarse la estrategia.
- Análisis Documental para corroborar el desarrollo de trabajo en equipo a partir de la aplicación de la estrategia.
- Cuestionario V a aplicar a profesores de la Disciplina de IGSW que trabajan en proyectos productivos, para corroborar la aplicación en la práctica del conocimiento adquirido en la Disciplina, durante la aplicación de la estrategia y utilización de la comunidad virtual. (Anexo 6, Cuestionario V)
- Cuestionario VI a aplicar a especialistas de proyectos productivos, para corroborar el impacto en la práctica productiva y en la organización, que ha tenido el trabajo de estudiantes, profesores y especialistas que pertenecen a la muestra. (Anexo 6, Cuestionario VI)

Descripción general de los cuestionarios y métodos aplicados:

A continuación se describen los métodos utilizados y los cuestionarios aplicados en los diferentes momentos, tanto para el diagnóstico, como para la aplicación del modelo Kirpatrick.

Cuestionarios y métodos para el Diagnóstico**Análisis documental, para corroborar las insuficiencias existentes tanto en la muestra como en la población, en cuanto al desarrollo de trabajo en equipo.**

- Análisis de los informes semestrales y cierre de asignaturas y Disciplina, para corroborar las insuficiencias existentes en la muestra y la población, en cuanto al desarrollo de trabajo en equipo.
- Análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en trabajos de cursos desarrollados en la Disciplina en semestres y cursos anteriores (trabajo en equipo).

Análisis de la interacción en los foros virtuales de los cursos de las asignaturas de la Disciplina IGSW, disponibles en el EVEA UCI.

- Análisis de la interacción lograda por miembros de la muestra en foros del curso virtual de Ingeniería de Software, disponible en el EVEA UCI, para corroborar las insuficiencias en el desarrollo de trabajo colaborativo a través de la red.

Cuestionario I Diagnóstico del desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW (Este se complementa con el método de análisis documental y de observación)

Este cuestionario fue aplicado a los estudiantes entre 2^{do} y 5^{to} año de la Universidad de las Ciencias Informáticas que forman parte de la muestra seleccionada. El mismo fue elaborado con el objetivo de diagnosticar el estado de la muestra en cuanto a desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software. (Ver en Anexo 6 el cuestionario en formato de encuesta)

La respuesta a cada ítem, (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), significaron el grado de conformidad de cada encuestado, con el planteamiento que se realizó en el mismo.

Descripción del cuestionario

El encuestado tendrá que atribuir una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la escala que se muestra en la siguiente tabla:

4= De acuerdo	2= Medianamente de acuerdo	1= En Desacuerdo
---------------	----------------------------	------------------

Sobre el trabajo en equipo en la Disciplina de Ingeniería de Software responda:

1. Habilidades para el trabajo en equipo (En relación a las habilidades para el trabajo en equipo desarrolladas en la Disciplina)

- a. He logrado desarrollar habilidades para integrarme en equipos multidisciplinarios.
- b. He desarrollado habilidades para comunicarme de forma efectiva.
- c. A través de la disciplina he podido aplicar en la práctica las diferentes técnicas para trabajar en grupo.
- d. La Disciplina me motiva a trabajar de forma colaborativa, teniendo en cuenta la opinión y participación de los miembros del grupo.
- e. He podido utilizar diferentes recursos que proporciona las TIC, para desarrollar un trabajo en equipo más eficiente.
- f. Los contenidos de la disciplina han contribuido a entender la importancia del trabajo en equipo.
- g. Considero necesario buscar alternativas que me motiven y me incentiven a trabajar en equipo.

Cuestionario II aplicado a expertos para corroborar la validez del diseño del instrumento diagnóstico que se aplicará a la muestra definida

Para validar el instrumento aplicado a la muestra definida, se aplicó un cuestionario a varios expertos (Ver en Anexo 6), en el cual se les solicitaba emitir su opinión y sugerencias de cada ítem del cuestionario a validar. Finalmente seis expertos cooperaron en la validación:

- Experto 1: Licenciada en Ciencias de la Computación. Asesora Técnico Metodológica del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Maestrante en Educación a Distancia

- Experto 2: Ingeniera en Ciencias Informáticas. Máster en Tecnología Educativa, Aprendizaje Virtual y Gestión del Conocimiento. Jefa de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Profesora Principal de la asignatura de Ingeniería de Software I y II.
- Experto 3: Ingeniera en Ciencias Informáticas. Máster en Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial. Asesora Técnico Metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software en la UCI. Profesora Principal de la asignatura de Gestión de Software.
- Experto 4: Profesora Doctora. Universidad de Murcia. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica y Organización Escolar.
- Experto 5: Profesor Doctor. Departamento Pedagogía. Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología. Universidad Rovira i Virgili.
- Experto 6: Doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación, Profesor Titular de la Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento Didáctica y Organización Educativa.

Los expertos, procedieron a emitir sus consideraciones y sugerencias. En sentido general, todos consideraron que los diferentes ítems eran adecuados, sólo uno evaluó como medianamente adecuado el ítem 7. A continuación reflejamos cada una de las consideraciones y sugerencias dadas por dichos expertos.

Experto 1:

- En el ítem 2 del cuestionario, sobre Habilidades Desarrolladas, sugiere incluir un aspecto relacionado a las habilidades, pero en función de las herramientas informáticas que se utilizan.
- En el ítem 3 sugiere quitar la palabra acceso, puesto que los 3 elementos que se abordan se refieren solo a la atención al alumnado.
- Recomienda incluir en el ítem 4, algún punto donde se aborde el papel orientador del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- En el ítem 5, sugiere incluir algún acápite sobre las tipologías de las clases, analizando si se ajustan a las necesidades o al cumplimiento de los objetivos.

Experto 2:

- Sugiere que en el ítem 2 se modifique el orden de los acápites, poniendo el primero como último, de forma que después de hablar de habilidades específicas, se refieran a las habilidades generales.

- Sugiere que en el ítem 3 se modifique el orden de los acápites, poniendo el primero como último, de forma que después de hablar de la atención al alumnado en la virtualidad y la presencialidad, se refieran a la atención en sentido general.
- Sugiere incluir en el ítem 6 varios puntos sobre la accesibilidad a la bibliografía en formato duro y en formato digital; además de su adecuación para los temas tratados en la asignatura.

Experto 3:

- En el acápite 2 del ítem 3, considera más efectivo quitar la expresión “*del estudiante*”, puesto que queda mucho más claro el sentido de lo que se pretende expresar.
- En el ítem 4 sugiere cambiar la redacción del acápite 1, expresándolo de la siguiente forma: “La metodología utilizada favorece una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Experto 4:

- Recomienda cambiar la escala de puntuación, para evitar que las respuestas giren alrededor del valor central.
- Considera que el primer acápite del ítem 3 es ambiguo.
- Sugiere mejorar la redacción de los acápites 2, 3 y 4 del ítem 4.

Experto 5:

- Recomienda cambiar la escala de puntuación, para evitar que las respuestas giren alrededor del valor central.
- Propone poner una introducción al inicio del ítem 1, que explique qué se quiere decir con “conocimientos básicos” o quitarlo, para pasar directamente a las preguntas. Sugiere poner: “En relación a los contenidos trabajados en la asignatura o materia”
- Propone poner una introducción al inicio del ítem 2, que explique qué se quiere decir con “habilidades desarrolladas” o quitarlo, para pasar directamente a las preguntas.
- Propone poner una introducción al inicio del ítem 3, que explique qué se quiere decir con “Acceso y atención al alumnado por parte de los profesores” o quitarlo, para pasar directamente a las preguntas.
- Recomienda incluir un acápite en el ítem 5 que hable sobre los recursos utilizados.
- Considera que se debe ser más específicos en el acápite 2 del ítem 7, detallando que la organización de la asignatura se valora en cuanto a disponibilidad de recursos, accesibilidad a los mismos y facilidad de interacción.

- Sugiere cambiar la redacción del acápite 3 del ítem 7, pues de la forma que está expresado, genera dudas.
- Sugiere cambiar la redacción del acápite 4 del ítem 7, pues de la forma que está expresado, genera dudas.

Experto 6:

- Recomienda cambiar la escala de puntuación, para evitar que las respuestas giren alrededor del valor central.
- Sugiere mejorar la redacción del acápite 4 del ítem 2.

A partir de las recomendaciones y sugerencias expuestas, se realizaron algunos cambios a la propuesta inicial, culminando el diseño del cuestionario a aplicar.

Cuestionario III Diagnóstico del grado de satisfacción con la forma de trabajar en la Disciplina de IGSW (con sugerencias de los expertos incluidas).

Este cuestionario fue aplicado a estudiantes entre (2^{do} y 5^{to} año) de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y profesores de la Disciplina de IGSW que trabajan en los proyectos productivos de dicha institución, que forman parte de la muestra seleccionada. El mismo fue elaborado con el objetivo de medir el grado de satisfacción con la forma de trabajar en los diferentes temas de la Disciplina IGSW, específicamente en cuanto a: los conocimientos básicos adquiridos, las habilidades desarrolladas y la interacción con las TIC durante el trabajo en la Disciplina. (Ver en Anexo 6 el cuestionario en formato de encuesta)

La respuesta a cada ítem, (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), significaron el grado de conformidad de cada encuestado, con el planteamiento que se realizó en el mismo.

Descripción del cuestionario

El encuestado tendrá que atribuir una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la escala que se muestra en la siguiente tabla:

4= De acuerdo	2= Medianamente de acuerdo	1= En Desacuerdo
---------------	----------------------------	------------------

Sobre la Disciplina de Ingeniería de Software responde:**1. Conocimientos básicos (En relación a los contenidos trabajados en la Disciplina)**

- a. En general los conocimientos se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.
- b. Los conocimientos teóricos adquiridos facilitan una buena base para la formación permanente.
- c. Las actividades prácticas desarrolladas reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión.
- d. Los conocimientos adquiridos tienen un adecuado equilibrio entre la teoría y la práctica.

2. Habilidades Desarrolladas (En relación a las habilidades desarrolladas en la Disciplina)

- a. La habilidad desarrollada para integrarse en equipos multidisciplinarios ha sido muy útil.
- b. La habilidad desarrollada para comunicarse de forma efectiva ha sido muy útil.
- c. Se han desarrollado muchas habilidades en el trabajo en el entorno virtual de aprendizaje.
- d. Se han desarrollado habilidades en el trabajo con las diferentes herramientas informáticas que se utilizan en la Disciplina.
- e. En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.

3. Atención al alumnado por parte de los profesores (En relación a la atención recibida por los estudiantes por parte de su profesor, durante el desarrollo de la Disciplina)

- a. La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el aula es efectiva.
- b. La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el entorno virtual de aprendizaje es efectiva

4. Proceso de enseñanza-aprendizaje:

- a. La metodología utilizada favorece una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- b. Los criterios de evaluación están ajustados a lo explicado y a los objetivos del programa.
- c. Existen suficientes opciones para la realización de prácticas productivas.
- d. El cumplimiento de las tutorías obedece al plan previsto.
- e. El papel orientador del profesor aporta al desarrollo del estudiante en las diferentes actividades.

5. Organización de la enseñanza:

- a. La carga lectiva está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.
- b. Los tiempos de duración de las clases están bien diseñados.
- c. La carga de actividades no presenciales, utilizando el entorno virtual está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.
- d. Los tiempos estimados para la realización de las actividades en el entorno virtual están bien diseñados.
- e. Las tipologías de las clases se ajustan a las necesidades y al cumplimiento de los objetivos.
- f. Los recursos utilizados durante el desarrollo de las clases estaban bien diseñados y satisfacían las necesidades de aprendizaje.

6. Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo:

- a. Las aulas y su equipamiento son adecuadas para las actividades a desarrollar.
- b. Los laboratorios y su equipamiento son adecuados para las actividades a desarrollar en el entorno virtual de aprendizaje.
- c. Los fondos bibliográficos son suficientes para el estudio.
- d. Existe buena accesibilidad a la bibliografía en formato duro.
- e. Existe buena accesibilidad a la bibliografía en formato digital.

7. Aporte de las TIC al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Disciplina

- a. Se explotan eficientemente las TIC en el desarrollo de la Disciplina.
- b. La utilización de las TIC en la Disciplina permite una mejor organización de la misma, en cuanto a disponibilidad de recursos, accesibilidad a los mismos, facilidad de interacción.
- c. Se utilizan suficientes materiales didácticos en la Disciplina.
- d. La posibilidad de acceso a bibliografía en formato electrónico facilita el trabajo en la Disciplina.

8. Aplicación de lo aprendido en la práctica profesional

- a. Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería de Software.
- b. Las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, han ayudado a desenvolverse a los implicados en la actividad práctica en los proyectos.

Modelo Kirkpatrick

Cuestionario IV Satisfacción con la utilización de la comunidad virtual de IGSW.

Este cuestionario fue diseñado tomando como basamento la Encuesta de satisfacción del ITESM (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey), de su Universidad Virtual (ITEMS, 2010), así como el cuestionario para medir grado de satisfacción con la forma de trabajar en la Disciplina de IGSW, elaborado por la autora de este trabajo y validado por expertos en el tema. Se realizaron algunas modificaciones, para adaptarlo a las características del contexto donde se utiliza.

El mismo fue aplicado a estudiantes entre (2^{do} y 5^{to} año) de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI, profesores de la Disciplina de IGSW y especialistas que trabajan en los proyectos productivos de dicha institución, que forman parte de la muestra seleccionada. Fue elaborado con el objetivo de medir el grado de satisfacción con la utilización de la Comunidad Virtual de Ingeniería de Software, en la cual participaron. (Ver en Anexo 6 el cuestionario en formato de encuesta)

La respuesta a cada ítem, (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), significaron el grado de conformidad de cada encuestado, con el planteamiento que se realizó en el mismo.

Descripción del cuestionario

El encuestado tendrá que atribuir una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la escala que se muestra en la siguiente tabla:

4= De acuerdo	2= Medianamente de acuerdo	1= En Desacuerdo
---------------	----------------------------	------------------

Sobre la Comunidad Virtual de Ingeniería de Software responde:

1. Contenido (En relación a los contenidos trabajados en la Comunidad)

- a. En general los contenidos trabajados en la comunidad son aplicables en mi desempeño profesional.
- b. Los conocimientos teóricos adquiridos a partir del trabajo en la comunidad facilitan una buena base para la formación permanente.
- c. Las actividades prácticas desarrolladas contribuyeron al desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW.

2. Habilidades Desarrolladas (En relación a las habilidades desarrolladas en la Disciplina)

- a. He desarrollado muchas habilidades en el trabajo en la comunidad virtual de aprendizaje.
- b. La habilidad desarrollada para integrarme en equipos multidisciplinarios es muy útil.
- c. La habilidad desarrollada para comunicarme de forma efectiva ha sido muy útil.
- d. En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.

3. Medio Tecnológico (En relación a los medios que se necesitan para el trabajo en la comunidad virtual)

- a. La comunidad virtual estuvo disponible las veces que intenté acceder a ella.
- b. La página de la comunidad realiza correctamente todas las funciones de navegación que ofrece

4. Atención al alumnado por parte de los profesores (En relación a la atención recibida por los estudiantes por parte de su profesor, durante el trabajo en la comunidad virtual)

- a. La atención del profesor a las dudas individuales y colectivas en la comunidad virtual es efectiva
- b. El profesor respondió los mensajes y retroalimentó las actividades de los estudiantes en la comunidad.

- c. Las respuestas a los mensajes de los estudiantes por parte del profesor fueron satisfactorias; su guía y retroalimentación fue valiosa.
- d. El profesor creó un ambiente de respeto, confianza y participación.

5. Proceso de enseñanza-aprendizaje apoyado por las TIC:

- a. La metodología utilizada en la comunidad, favoreció mi participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b. Los tiempos estimados para la realización de las actividades en la comunidad virtual están bien diseñados.
- c. La utilización de la comunidad virtual en la Disciplina me permitió desarrollar de forma más eficiente el trabajo en equipos

6. Aplicación de lo aprendido en la práctica laboral

- a. Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina IGSW, apoyados en el trabajo con la comunidad virtual.
- b. Las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, me han ayudado a desenvolverme en la actividad práctica en los proyectos.

7. Evaluación general

- a. Globalmente, el trabajo en la comunidad me ha dado un valor agregado significativo en mi actualización y capacitación profesional.
- b. Recomendaré esta comunidad virtual a otras personas que trabajan temas de la IGSW en la UCI

Observación del trabajo colaborativo y en equipo desarrollado por la muestra después de aplicarse la estrategia.

- Observación de las actividades para el trabajo colaborativo y en equipo, desarrollado por los miembros de la muestra en la Disciplina IGSW en general, después de aplicarse la estrategia.
- Observación de las actividades para el trabajo colaborativo y en equipo, desarrollado por los miembros de la muestra en la Disciplina IGSW en la Comunidad, después de aplicarse la estrategia.
- Análisis de la interacción lograda en las herramientas para el trabajo colaborativo
 - Interacción en el foro y la wiki.

Análisis Documental para corroborar el desarrollo de trabajo en equipo a partir de la aplicación de la estrategia.

- Análisis de los informes semestrales y de cierre de asignaturas y Disciplina, para corroborar el desarrollo de trabajo en equipo después de la aplicación de la estrategia.
- Análisis de los resultados de los estudiantes en trabajos de cursos desarrollados en la Disciplina (trabajo en equipo) después de aplicarse el modelo.
- Análisis de los informes de controles a clases prácticas, en las cuales se desarrolla trabajo en equipo.

Cuestionario V Aplicación de lo aprendido en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

Este cuestionario fue aplicado a profesores de las asignaturas de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software en la UCI, que se encuentran trabajando en proyectos productivos. El mismo fue elaborado con el objetivo de medir el grado de aplicación de lo aprendido por los estudiantes en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, en su trabajo en dichos proyectos productivos. (Ver en Anexo 6 el cuestionario en formato de encuesta)

La respuesta a cada ítem, (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), significaron el grado de conformidad de cada encuestado, con el planteamiento que se realizó en el mismo.

Descripción del cuestionario

El encuestado tendrá que atribuir una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la escala que se muestra en la siguiente tabla:

4= De acuerdo	2= Medianamente de acuerdo	1= En Desacuerdo
---------------	----------------------------	------------------

Sobre la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software y el trabajo realizado en los proyectos productivos por los estudiantes responda:

1. Aplicación de lo aprendido en la práctica laboral

- a. Los contenidos que se imparten en la Disciplina de Ingeniería de Software están relacionados con el trabajo que deben realizar los estudiantes en los proyectos productivos.
- b. Los estudiantes aplican en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.
- c. Las habilidades para el trabajo colaborativo y en equipo desarrolladas por los estudiantes en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, ha contribuido a un mejor desempeño de los mismos, en el trabajo en los proyectos productivos.
- d. Los materiales y recursos disponibles en la comunidad virtual de aprendizaje de la Disciplina de IGSW, en muchas ocasiones, son usados como materiales de consulta por los estudiantes, para su trabajo en los proyectos productivos.

Cuestionario VI Impacto del trabajo de estudiantes, especialistas y profesores de la Disciplina IGSW, en la institución.

Este cuestionario fue aplicado a especialistas de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software en la UCI, que se encuentran trabajando en proyectos productivos. El mismo fue elaborado con el objetivo de medir el impacto en la práctica productiva y en la organización, que ha tenido el trabajo de estudiantes, profesores y especialistas de la Disciplina de IGSW. (Ver en Anexo 6 el cuestionario en formato de encuesta)

La respuesta a cada ítem, (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), significaron el grado de conformidad de cada encuestado, con el planteamiento que se realizó en el mismo.

Descripción del cuestionario

El encuestado tendrá que atribuir una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la escala que se muestra en la siguiente tabla:

4= De acuerdo	2= Medianamente de acuerdo	1= En Desacuerdo
---------------	----------------------------	------------------

Sobre la el trabajo de estudiantes, profesores y especialistas de la Disciplina de IGSW responde:

1. Impacto en la Organización

- a. Los estudiantes que trabajan este curso en los proyectos productivos, tienen una preparación superior a los que se han incorporado en cursos anteriores.
- b. La calidad de la formación recibida en la Disciplina de IGSW se ve reflejada en el buen trabajo que realizan los estudiantes en los proyectos productivos.
- c. Las habilidades de trabajo colaborativo y en equipo de los estudiantes en la disciplina de IGSW, ha contribuido a mejorar su desempeño en los proyectos productivos.
- d. Los proyectos productivos se han beneficiado con la incorporación de estudiantes y su formación en la Disciplina de IGSW.
- e. La gestión del conocimiento asociado a la Disciplina de IGSW, a partir del trabajo en la comunidad virtual de Ingeniería de Software, ha contribuido a mejorar el desempeño en los proyectos y ha tenido un impacto positivo en la institución.

3.8.6 Recogida de Datos

Se aplicaron los instrumentos a los sujetos y se trataron a todos por igual y del mismo modo, tratando en todo momento de mantener la validez interna, evitando sesgos.

3.8.7 Tratamiento

Para el procesamiento de los datos, se procedió a codificar y transferir la información a una matriz en una hoja en Microsoft Excel. En la misma se procesaron todos los datos obtenidos a partir de los instrumentos aplicados, utilizándose para ello, diferentes tipos de gráfico que proporciona Microsoft Excel (columnas y líneas).

Se utilizaron además, otras técnicas más avanzadas, como es el caso de los Diagramas de Pareto, Esta técnica univariada representa en forma ordenada el grado de importancia que tienen los diferentes factores en un determinado problema, tomando en consideración la frecuencia con que ocurre cada uno de dichos factores. Estos gráficos tienen como objetivo ordenar las observaciones por su frecuencia. Se utilizan para organizar datos de forma que

estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras, permitiendo asignar un orden de prioridades. Esta representación se basa en la ley empírica de Pareto que dice que cualquier conjunto de eventos consiste de unos pocos elementos principales y muchos secundarios (Freund, Miller, & Johnson, 2006). Casi siempre dos o tres elementos explicarán más de la frecuencia total. Este diagrama enfatiza visualmente la importancia de reducir la frecuencia del comportamiento anómalo.

Como procedimiento multivariado se trabajó el Análisis Clúster, el cual permite agrupar las observaciones de forma que los datos sean muy homogéneos dentro de los grupos (minimiza varianza) y que estos grupos sean lo más heterogéneos posible entre ellos (maximiza varianza). De este modo se obtiene una clasificación multivariante de los datos con la que se puede comprender mejor los mismos y la población de la que proceden (Prieto, 2006). La aplicación de este procedimiento estuvo apoyada en la técnica multivariada de análisis de componentes principales. Johnson y Wichern (1998) y Hair, Anderson, Tatham y Black (1999) (citados por Martínez, Medrano, Fernández & Tejada, 2013), plantean que la misma tiene un marcado carácter exploratorio. Permite la reducción de la dimensión de los datos, ayuda a los investigadores a que adquieran cierta percepción respecto a un conjunto de datos, y a encontrar la verdadera dimensión de los datos.

Para la aplicación de ambas técnicas, se trabajó con el software MiniTab 16¹⁰, permitiendo el procesamiento estadístico de los datos obtenidos.

En capítulos posteriores se presentan los resultados fundamentales del procesamiento de los diferentes instrumentos aplicados y los métodos utilizados, así como su correspondiente análisis e interpretación.

Resumen del Capítulo

En este capítulo se plantearon los objetivos y características fundamentales de esta investigación. Se expuso todo el diseño teórico y metodológico, definiéndose los métodos de investigación, tanto cuantitativos como cualitativos utilizados durante el desarrollo de la misma. Se plantearon además, los pasos a seguir para el diseño del modelo, la comunidad virtual y su correspondiente evaluación, basándonos para ello en el modelo de diseño

¹⁰ Software estadístico para el análisis de datos. Paret y Eston (2013). *Analyzing Survey Data with Minitab*. Sitio web: www.minitab.com

instruccional ADDIE. Se presentaron las características de la ejecución de cada una de sus etapas, así como un esquema de la estructura general de la investigación.

Se trabajó también en la definición de la población y la muestra para la aplicación de los instrumentos, Finalmente se presentaron las técnicas e instrumentos para la recogida de datos, así como los elementos fundamentales relacionados con el tratamiento y validación de los mismos.

Una vez culminado el desarrollo de este capítulo, quedan establecidos los elementos necesarios para el desarrollo de las diferentes etapas que comprenden la investigación y que tributan directamente al modelo de diseño instruccional seleccionado.



CAPÍTULO

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN MODELO DIDÁCTICO PARA EL USO DE COMUNIDADES VIRTUALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA DISCIPLINA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE EN LA UCI.

Introducción del Capítulo

Una vez analizados críticamente los referentes teóricos del tema de la enseñanza apoyada en el uso de las TIC, así como las principales tendencias por las cuales marcha la enseñanza de la Ingeniería de Software a nivel nacional e internacional, nos encontramos en condiciones de plantear las diferentes etapas del diseño, desarrollo e implementación de un modelo didáctico que se apoya en el aprendizaje virtual y la gestión del conocimiento, proponiendo alternativas para desarrollar el proceso de e-a de la Ingeniería y Gestión de Software en la UCI. En capítulos anteriores, se realizó además, un análisis detallado del contexto en el cual se aplica esta propuesta, teniendo en cuenta las características de la institución y el desarrollo de la Disciplina IGSW en la misma. Precisamente en este apartado describiremos el desarrollo de varias de las fases de todo el proceso de creación del modelo y la estrategia didáctica para su instrumentación, la cual se basa en el uso de una comunidad virtual, apoyados para ello en el modelo de diseño instruccional ADDIE.

4.1 Etapa de análisis de necesidades

Siguiendo el esquema presentado en el capítulo de metodología, se procedió a desarrollar las diferentes fases de la investigación. En este caso se presenta la fase de análisis propuesta por el modelo ADDIE en la cual se identifican las necesidades y problemáticas existentes, para proponer posibles soluciones.

Se comenzó realizando un análisis exhaustivo del proceso de e-a de la Disciplina de IGSW en la UCI. Para ello se realizaron varios encuentros con todos los profesores, para que cada uno pudiera expresar su criterio. Al finalizar el conjunto de encuentros planificados, se

procedió a resumir las ideas fundamentales debatidas en los mismos, lográndose identificar que las insuficiencias en el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, era uno de los problemas fundamentales que estaba afectando el proceso de e-a de la Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad, reflejándose esto en la producción. En DDC-IGSW (2011c) se pueden encontrar los principales elementos debatidos y los acuerdos tomados.

El sistema de conocimientos de esta Disciplina, está estrechamente relacionado con el desarrollo de las diferentes actividades y tareas en el proceso de desarrollo de software. Una de las características que lo distingue, es el trabajo en equipos multidisciplinarios, donde cada miembro desempeña los roles asignados. Esto justifica que entre las habilidades declaradas en el programa de la disciplina IGSW en la UCI (Anexo 5), se encuentre la aplicación de técnicas modernas para la organización de equipos de trabajo en un proyecto de software. Los elementos mencionados nos permiten afirmar, que los problemas que se presentan en el proceso de e-a de la Disciplina IGSW en la Universidad, afectan el proceso productivo que se ejecuta en la misma.

Posteriormente, se procedió a analizar cómo la utilización de las TIC podría contribuir al desarrollo del proceso de e-a de la disciplina IGSW. En función de esto, la autora y los asesores del Departamento Metodológico Central de Ingeniería y Gestión de Software, realizaron una búsqueda detallada, para revisar diferentes experiencias a nivel nacional e internacional y poder tomar algunas decisiones al respecto. Como resultado del análisis realizado, se determinó continuar el perfeccionamiento de la disciplina, sustentando el mismo en el uso de las nuevas tecnologías como eje central.

Unido a lo anterior, se realizó un estudio diagnóstico, para corroborar los problemas identificados en los encuentros realizados. Se tomó como muestra a 60 personas (estudiantes, profesores de IGSW y especialistas de la producción), a las cuales se les aplicaron dos instrumentos, uno para diagnosticar a la misma en cuanto a desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW y el otro para medir el grado de satisfacción con la forma de trabajar en dicha Disciplina. Además, se aplicó el método de análisis documental, a través del cual se analizaron los informes de cierre de trabajo metodológico de la Disciplina y el método de observación, para analizar la interacción en los foros de los cursos virtuales de asignaturas de la Disciplina IGSW, reafirmando las mismas problemáticas, así como la necesidad de buscar nuevas alternativas para solucionarlas.

4.1.1 Resultados del estudio diagnóstico

A continuación se presentan y analizan los datos obtenidos a partir de la aplicación de los métodos e instrumentos para el diagnóstico:

Análisis documental para diagnosticar las insuficiencias y necesidad de desarrollar trabajo colaborativo y en equipo en la Disciplina IGSW, antes de aplicarse el modelo y la estrategia.

Se realizó la revisión de los documentos metodológicos emitidos por la Vicerrectoría de Formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (Informes semestrales de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software e informes de cierre de trabajo metodológico del Departamento Metodológico Central de Ingeniería y Gestión de Software), buscando los elementos y análisis relacionados con el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo en la IGSW

Principales datos obtenidos en la revisión realizada.

Tabla 7. Tabla resumen. Análisis documental

Documentos	Análisis Documental
	Insuficiencias relacionadas con trabajo en equipo
IS (1)	4
IS (2)	3
IS (3)	4
IS (4)	5
ICTM (1)	7
ICTM (2)	9

Leyenda:

Documento	Asignatura/Disciplina	Curso	Elaborado por
IS(1) (DDC-IGSW, 2011a)	Informe Semestral Disciplina IGSW	Curso 2010-2011. 1er semestre.	Ing. Dayana C Tejera Hernández, Lic Yamilka Gómez León y MSc Ailec Granda Dihigo. Asesoras del Departamento Docente Central de IGSW y Jefa del Departamento, respectivamente.
IS(2) (DDC-IGSW, 2011b)	Informe Semestral Disciplina IGSW	Curso 2010-2011. 2do	Ing. Dayana C Tejera Hernández, Lic Yamilka

		semestre	Gómez León y MSc Ailec Granda Dihigo. Asesoras del Departamento Docente Central de IGSW y Jefa del Departamento, respectivamente.
IS(3) (DDC-IGSW, 2012a)	Informe Semestral Disciplina IGSW	Curso 2011-2012. 1er semestre.	Ing. Dayana C Tejera Hernández, Lic Yamilka Gómez Leon, MSc Yaneisis Pérez Heredia y MsC Ailec Granda Dihigo. Asesoras del Departamento Docente Central de IGSW y Jefa del Departamento, respectivamente.
IS(4) (DDC-IGSW, 2012b)	Informe Semestral Disciplina IGSW.	Curso 2011-2012. 2do semestre.	Ing. Dayana C Tejera Hernández, Lic Yamilka Gómez Leon, MSc Yaneisis Pérez Heredia y MSc Ailec Granda Dihigo. Asesoras del Departamento Docente Central de IGSW y Jefa del Departamento, respectivamente.
ICTM (1) (DDC-IGSW, 2011d)	Informe de Cierre del Trabajo Metodológico. DDC de IGSW	Curso 2010-2011.	MSc Ailec Granda Dihigo. Jefa del Departamento Docente Central de IGSW.
ICTM (2): (DDC-IGSW, 2012c).	Informe de Cierre del Trabajo Metodológico. DDC de IGSW	Curso 2011-2012.	MSc Ailec Granda Dihigo. Jefa del Departamento Docente Central de IGSW

Entre las principales insuficiencias que se abordaron en los informes se deben destacar:

1. Insuficiencias en el desarrollo de las diferentes tareas y actividades en equipos, que deben realizar en el marco del trabajo de curso de las asignaturas de la Disciplina; repercutiendo en la obtención de baja calificación tanto en los cortes como en la defensa final.
2. Insuficiente trabajo colaborativo entre estudiantes y profesores.
3. Bajos niveles de desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo.
4. Poca utilización de las TIC para el desarrollo de trabajo en equipo en las diferentes asignaturas y en la Disciplina en general.

Los datos e información presentada permiten corroborar que en los últimos dos cursos (2010-2011 y 2011-2012) se han presentado insuficiencias en cuanto al desarrollo de trabajo en equipo y colaborativo, tanto con la utilización de la tecnología, como sin ella.

La revisión de los informes semestrales de la Disciplina IGSW y los informes anuales de cierre de trabajo metodológico del Departamento Metodológico Central de IGSW, permitieron analizar las insuficiencias señaladas, identificándose en cada uno de los

informes (como se aprecia en la tabla 7, tres o más insuficiencias relacionadas con el tema de trabajo en equipo, lo que refleja la necesidad de buscar alternativas y propuestas que dieran solución a las mismas.

Análisis de la interacción en los foros virtuales de los cursos de las asignaturas de la Disciplina IGSW, disponibles en el EVEA Moodle.

Se realizó el análisis de la interacción lograda en varios foros disponibles en el curso virtual de Ingeniería de Software, identificándose los siguientes comportamientos:

1. Baja participación en los foros disponibles en los cursos virtuales de las asignaturas de la Disciplina IGSW.
2. La mayoría de las intervenciones no eran respondidas ni comentareadas.
3. Bajo nivel de interacción entre los participantes, en muchas ocasiones se limitaban a introducir temas y no opinar sobre los ya expuestos en el foro.

A continuación se muestran imágenes que reflejan los comportamientos mencionados:

Comparte con tus compañeros del curso tu respuesta al problema fundamental de esta actividad: *¿Cuáles son las razones para llevar a cabo el proceso de evaluación de las interfaces de comunicación con el usuario?*

Colocar un nuevo tema de discusión aquí

Tema	Comenzado por	Grupo	Respuestas	Último n
Interfaz de usuario	 Letsi De La Caridad Rodriguez Capote		0	Letsi De La Caridad Rodrigu mié, 25 de ene de 2
Razones para llevar a cabo el proceso de evaluación de las interfaces de comunicación con el usuario?	 Marcos Antonio Martinez Muñoz		0	Marcos Antonio Marti mar, 24 de ene de 2
¿Cuáles son las razones para llevar a cabo el proceso de evaluación de las interfaces de comunicación con el usuario?	 Ernesto Bernabeu Lopez		0	Ernesto Berna lun, 23 de ene de 2
una interfaz de usuario , algo mas!!!!	 Ricardo Valle Priel		0	Ricardo lun, 23 de ene de 2
Proceso de evaluación de las interfaces de comunicación con el usuario	 Carlos Michel Montano Cabrera		0	Carlos Michel Montan vie, 20 de ene de 2
Razones para llevar a cabo el proceso de evaluación de las interfaces de comunicación con el usuario	 Edith Alvarado Sabotit		0	Edith Alvara jue, 19 de ene de 2
El proceso de evaluacion de las interfaces.	 Anisley Vidal Suarez		0	Anisley Vi dom, 15 de ene de 2
Evaluación del diseño de interfaz	 Manuel Alejandro Chang Fajardo		0	Manuel Alejandro Cha dom, 15 de ene de 2
interfaces de comunicacion	 Adrian Alonso Rumbaut		0	Adrian Alons dom, 15 de ene de 2

Figura 6. Intervenciones foro virtual Interfaces de usuario. Curso Ingeniería de Software.

Tema	Comenzado por	Respuestas	Último mensaje
Verificación y validación de software	Carlos Michel Montano Cabrera	0	Carlos Michel Montano Cabrera vie, 20 de ene de 2012, 10:14
Verificación y Validación	Richard Abel Ravelo Tabet	1	Ricardo Valle Priet jue, 19 de ene de 2012, 10:51
¿ Validación de Software ?	Edry Garcia Ramos	0	Edry Garcia Ramos dom, 11 de oct de 2011, 14:29
Validación de Software	Gisela Sagarra Mendoza	0	Gisela Sagarra Mendoza dom, 11 de oct de 2011, 14:21
verificación y validación de software	Gretel Hernandez Leon	0	Gretel Hernandez Leon dom, 4 de oct de 2011, 12:03
Verificación y Validación de software.	Samuel Gonzalez Ruiz	1	Samuel Gonzalez Ruiz mié, 15 de nov de 2011, 16:30
Verificación y Validación de software.	Idainys Cruz Batista	0	Idainys Cruz Batista mar, 8 de nov de 2011, 09:59

Figura 7. Intervenciones foro virtual Pruebas de Software. Curso Ingeniería de Software.

Es importante señalar que para el procesamiento y análisis de la interacción en dichos foros, nos apoyamos en la utilización de la herramienta NETDRAW (Network Visualization Program), la cual se utiliza para graficar; en este caso, la interacción en el foro. Por lo general esta aplicación permite analizar, diseñar y graficar redes sociales. El proceso seguido para su utilización fue sencillo, garantizando un análisis profundo y rápido, de los elementos seleccionados. En concordancia con las imágenes mostradas anteriormente, en todos los casos se evidenció que el nivel de acceso e interacción era bajo y en la mayoría de las ocasiones, algunas intervenciones no fueron respondidas. Se apreció además, que la interacción giraba fundamentalmente entre el estudiante y el profesor, por lo que la comunicación estudiante-estudiante fue mínima. Si se analiza el trabajo en las wikis, se debe señalar que las contribuciones eran prácticamente nulas, y en algunos casos, los cursos virtuales no utilizaban este recurso.

El desarrollo de trabajo en equipo y colaborativo en red, está estrechamente relacionado a la utilización de recursos como el foro y la wiki, es por ello que la poca utilización e interacción en los mismos es un reflejo de la problemática que hemos estado planteando. A continuación se presentan gráficos que muestran el planteamiento realizado, específicamente en los cursos de Ingeniería de Software I y II. Se tomaron como ejemplo 2 foros disponibles en los mismos, relacionados con temas de pruebas de software y otro

dedicado a la evaluación de interfaces de comunicación. Además, las figuras 6 y 7, presentadas anteriormente, son imágenes tomadas de estos foros.

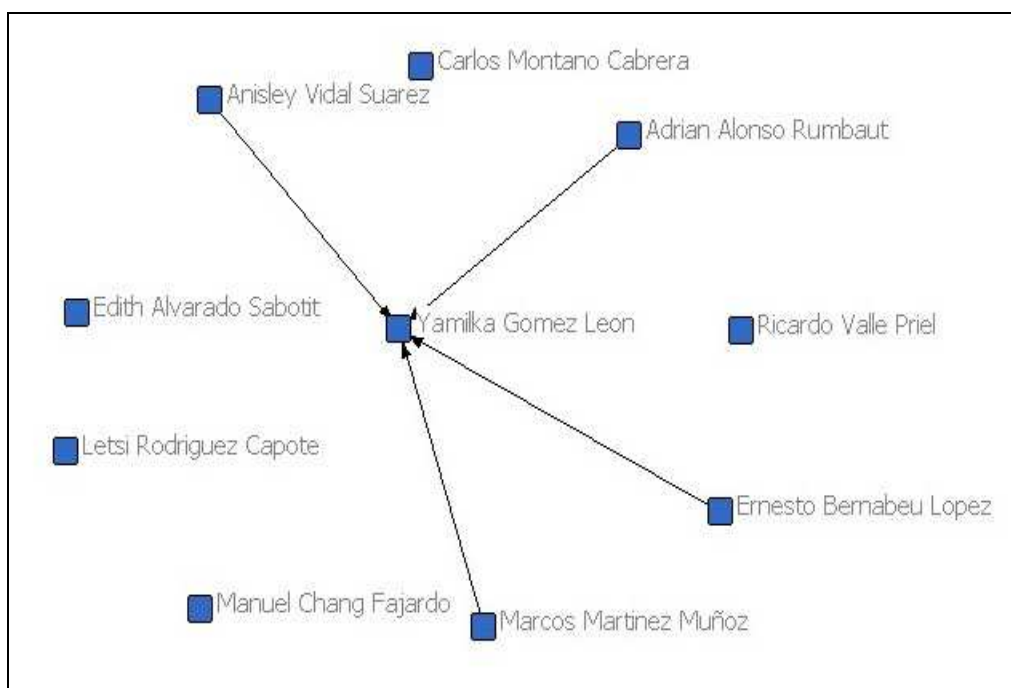


Figura 8. Interacción Foro Virtual. Curso Ingeniería de Software a.

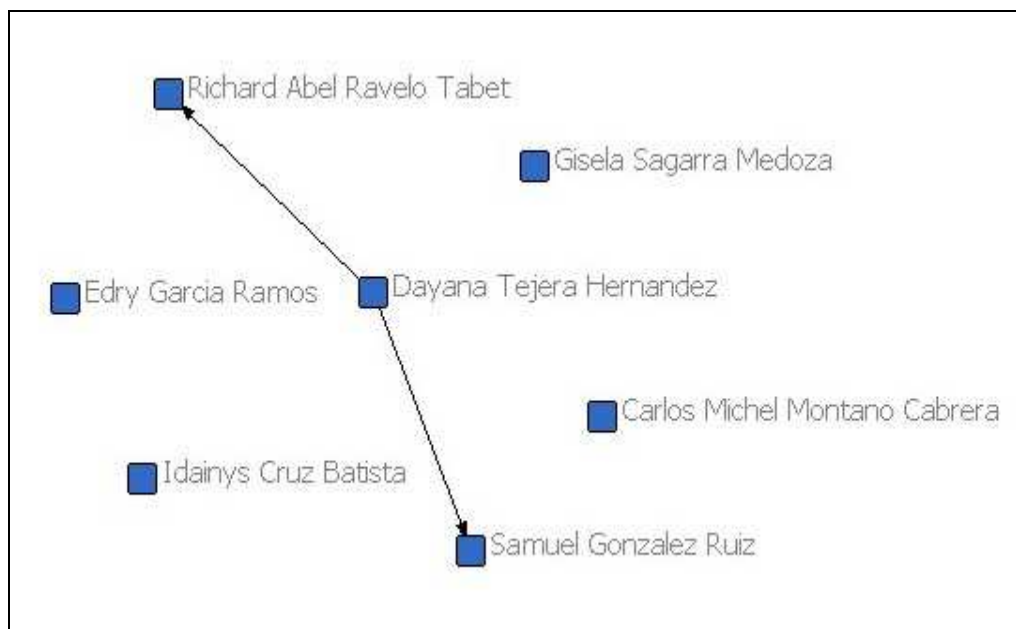


Figura 9. Interacción Foro Virtual. Curso Ingeniería de Software b.

Cuestionario I Diagnóstico del desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW

A continuación se muestra el procesamiento e interpretación de los datos recopilados en el cuestionario aplicado a los 60 miembros de la muestra.

Ítem 1. Sobre el trabajo en equipo en la Disciplina IGSW

Codificación:

Tabla 8. Codificación Ítem 1. Cuestionario I.

HTEP1 (1a)	He logrado desarrollar habilidades para integrarme en equipos multidisciplinares.
HTEP2 (1b)	He desarrollado habilidades para comunicarme de forma efectiva.
HTEP3 (1c)	A través de la disciplina he podido aplicar en la práctica las diferentes técnicas para trabajar en grupo.
HTEP4 (1d)	La Disciplina me motiva a trabajar de forma colaborativa, teniendo en cuenta la opinión y participación de los miembros del grupo.
HTEP5 (1e)	He podido utilizar diferentes recursos que proporciona las TIC, para desarrollar un trabajo en equipo más eficiente.
HTEP6 (1f)	Los contenidos de la disciplina han contribuido a entender la importancia del trabajo en equipo.
HTEP7 (1g)	Considero necesario buscar alternativas que me motiven y me incentiven a trabajar en equipo.

Fragmento de procesamiento

Tabla 9 Procesamiento Datos Cuestionario I.

Ítem	Cant. Muestra	Cant. A	% A	Cant. MA	% MA	Cant. NA	% NA
Ítem 1a	60	10	16,67	27	45,00	23	38,33
Ítem 1b	60	11	18,33	26	43,33	22	36,67
Ítem 1c	60	5	8,33	33	55,00	22	36,67
Ítem 1d	60	8	13,33	42	70,00	10	16,67
Ítem 1e	60	9	15,00	27	45,00	24	40,00
Ítem 1f	60	42	70,00	14	23,33	4	6,67
Ítem 1g	60	25	41,67	31	51,67	4	6,67

Leyenda:

A: De acuerdo

MA: Medianamente de acuerdo

NA: En desacuerdo

Como se indicó en el capítulo anterior, para el procesamiento de los datos obtenidos a partir de la aplicación de los cuestionarios, se utilizó Excel y el software MiniTab 16. Específicamente se trabajó con gráficos de barra y los diagramas de Pareto. Estos últimos

tuvieron como objetivo corroborar la interpretación realizada con los gráficos de barras, para darle más veracidad y confiabilidad a los resultados y al análisis realizado. Los diagramas de Pareto se confeccionaron para ítems específicos del cuestionario y los de barra en Excel para todos los ítems del instrumento.

Tras realizar el procesamiento de los datos del cuestionario, se pudo apreciar que el 38,33% de los encuestados, consideran que en general, no han logrado desarrollar habilidades para integrarse en equipos multidisciplinarios, el 45,00% expresa que ha logrado desarrollar medianamente dichas habilidades, mientras solo un 16,67% reconocen que las han desarrollado totalmente (Ítem 1a).

En cuanto al desarrollo de habilidades para comunicarse de forma efectiva (Ítem 1b), el 36,67% admiten no haberlas desarrollado, el 43,33% considera que las ha desarrollado medianamente y solo el 18,33% expresa que ha desarrollado dichas habilidades.

El 55,00% de los encuestados expresan que han podido aplicar medianamente en la práctica las diferentes técnicas para trabajar en grupo, el 36,67% no han podido aplicarlas y solo el 8,33% refiere haber podido aplicar las técnicas mencionadas (Ítem 1c).

Más del 86,00% de los miembros de la muestra consideran que la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software los ha motivado medianamente, y en algunos casos no los ha motivado a trabajar de forma colaborativa, teniendo en cuenta la opinión y participación de los miembros del grupo (Ítem 1d).

Si se realiza un análisis de los datos obtenidos, se evidencia que en la Disciplina no se ha logrado consolidar el desarrollo de trabajo en equipo, desde el punto de vista teórico y práctico. Esta habilidad es de suma importancia en la materia en cuestión, pues crea las bases para que el futuro profesional pueda insertarse en diferentes contextos y asuma la responsabilidad de trabajar de forma colaborativa, con los miembros de los diferentes equipos de trabajo.

En cuanto a la utilización de diferentes recursos que proporciona las TIC, para desarrollar un trabajo en equipo más eficiente (Ítem 1e), se debe señalar que el 85,00% no han utilizado estos recursos, o lo han hecho medianamente. El 15,00% restante sí los ha podido utilizar.

La mayoría de los encuestados (93,22%) aseguran total o medianamente, que los contenidos de la disciplina han contribuido a entender la importancia del trabajo en equipo (Ítem 1f), es por ello que este mismo porcentaje considera necesario buscar alternativas que motiven e incentiven a trabajar en equipo, aprovechándose para ello las diferentes posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías (Ítem 1g).

Gráfico General

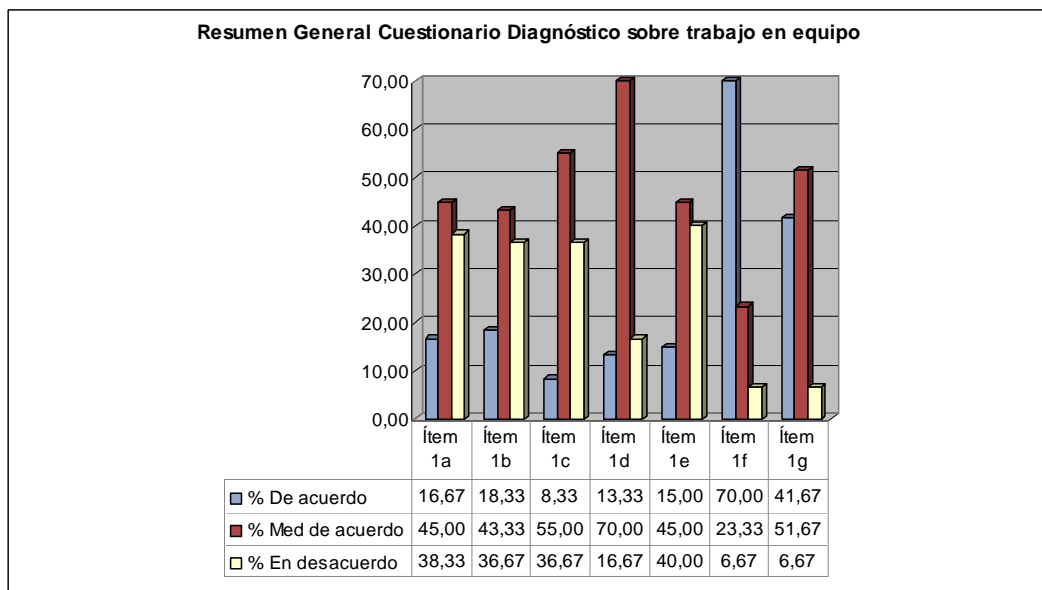


Figura 10. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Diagnóstico sobre trabajo en equipo.

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

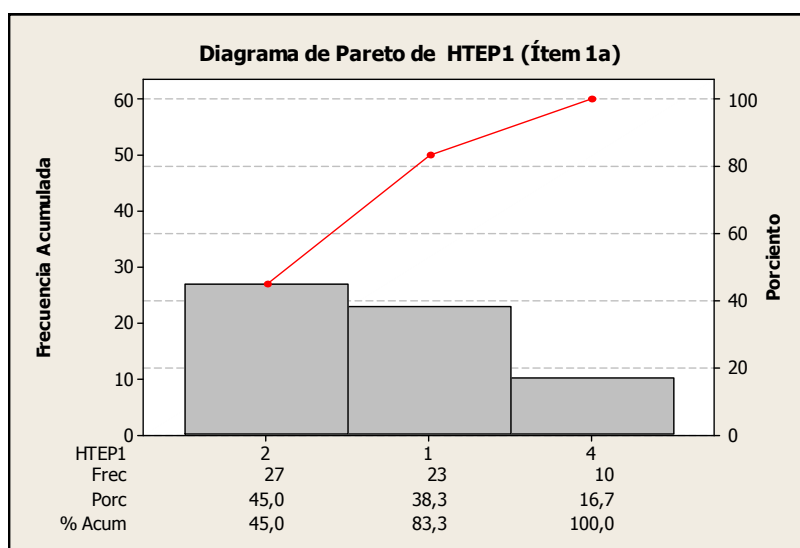


Figura 11. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico trabajo en equipo. Ítem 1a.

Las observaciones están ordenadas de forma descendente de izquierda a derecha. Se puede apreciar que las observaciones con valor 2 (medianamente de acuerdo) y 1 (en desacuerdo) tienen una frecuencia acumulada igual a 50, equivalente a una frecuencia relativa acumulada del 83,3%, significando que solo el 16,7% de los encuestados están de acuerdo en afirmar que “han logrado desarrollar habilidades para integrarse en equipos multidisciplinarios” desde la Disciplina de Ingeniería del Software.

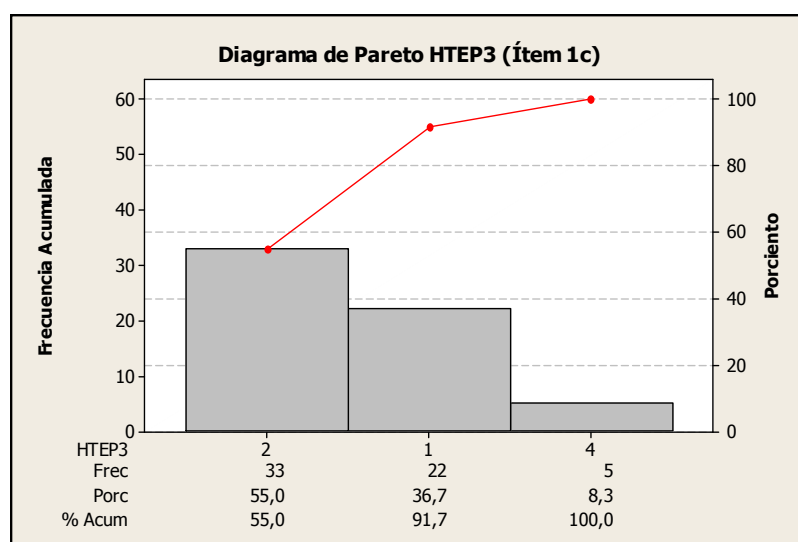


Figura 12. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico trabajo en equipo. Ítem 1c.

En el caso del Ítem 1c, las observaciones con valor 2 y 1 tienen una frecuencia acumulada de 55 (91,7%). Solo el 8,3 % aseguraron haber podido aplicar en la práctica las diferentes técnicas para trabajar en grupo, lo cual corrobora que es una necesidad la búsqueda de soluciones a las problemáticas que se han ido planteando.

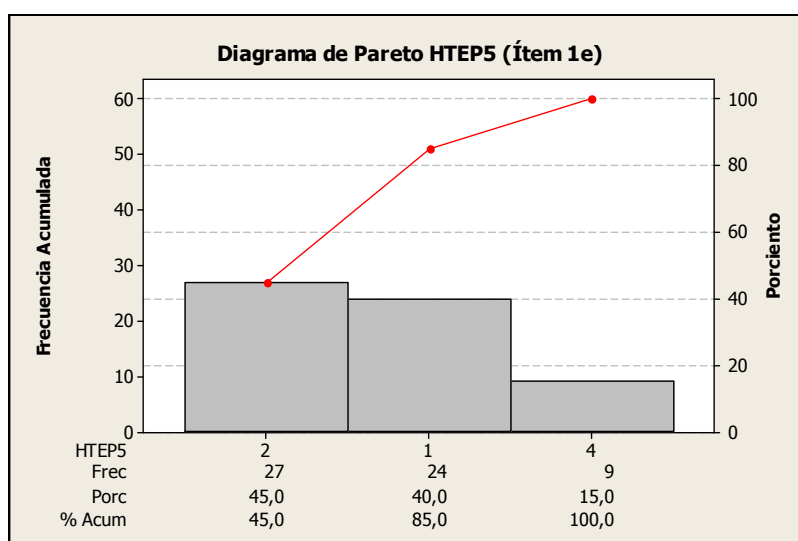


Figura 13. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico trabajo en equipo. Ítem 1e.

Al igual que en el resto de los gráficos de este tipo, las observaciones están ordenadas de forma descendente de izquierda a derecha. En el caso de las de valor 2 y 1 (medianamente de acuerdo y en desacuerdo), la frecuencia acumulada es de 51, representando el 85,0%. Se debe significar que solo el 15,0% de los miembros de la muestra que fueron encuestados, estuvieron de acuerdo en que se ha logrado en la Disciplina, consolidar el desarrollo de trabajo en equipo, desde el punto de vista teórico y práctico. De aquí se puede concluir en que es de suma importancia tratar de reducir el comportamiento anómalo identificado, para contribuir de esta forma a un desarrollo más efectivo de la Disciplina de IGSW en general.

Cuestionario III Diagnóstico del grado de satisfacción con la forma de trabajar en la Disciplina de IGSW.

A continuación se muestra el procesamiento y análisis de los datos recopilados en el cuestionario III, aplicado a los estudiantes y profesores miembros de la muestra.

Ítem 1. Conocimientos básicos

Codificación:

Tabla 10. Codificación Ítem 1. Cuestionario III.

CB1 (1a)	En general los conocimientos se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.
CB2 (1b)	Los conocimientos teóricos adquiridos facilitan una buena base para la formación permanente.
CB3 (1c)	Las actividades prácticas desarrolladas reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión.
CB4 (1d):	Los conocimientos adquiridos tienen un adecuado equilibrio entre la teoría y la práctica.

Ítem 2. Habilidades desarrolladas

Codificación:

Tabla 11. Codificación Ítem 2. Cuestionario III.

HD1 (2a)	La habilidad desarrollada para integrarse en equipos multidisciplinarios ha sido muy útil.
HD2 (2b)	La habilidad desarrollada para comunicarse de forma efectiva ha sido muy útil.
HD3 (2c)	Se han desarrollado muchas habilidades en el trabajo en el entorno virtual de aprendizaje.
HD4 (2d)	Se han desarrollado habilidades en el trabajo con las diferentes herramientas informáticas que se utilizan en la Disciplina.
HD5 (2e)	En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.

Ítem 3. Atención al alumnado por parte de los profesores**Codificación:**

Tabla 12. Codificación Ítem 3. Cuestionario III.

AAA1 (3a)	La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el aula es efectiva.
AAA2 (3b)	La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el entorno virtual de aprendizaje es efectiva.

Ítem 4. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje**Codificación:**

Tabla 13. Codificación Ítem 4. Cuestionario III.

PEA1 (4a)	La metodología utilizada favorece una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
PEA2 (4b)	Los criterios de evaluación están ajustados a lo explicado y a los objetivos del programa.
PEA3 (4c)	Existen suficientes opciones para la realización de prácticas productivas.
PEA4 (4d)	El cumplimiento de las tutorías obedece al plan previsto.
PEA5 (4e):	El papel orientador del profesor aporta al desarrollo del estudiante en las diferentes actividades.

Ítem 5. Organización de la Enseñanza**Codificación:**

Tabla 14. Codificación Ítem 5. Cuestionario III.

OE1 (5a)	La carga lectiva está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.
OE2 (5b)	Los tiempos de duración de las clases están bien diseñados.
OE3 (5c)	La carga de actividades no presenciales, utilizando el entorno virtual está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.
OE4 (5d)	Los tiempos estimados para la realización de las actividades en el entorno virtual están bien diseñados.
OE5 (5e)	Las tipologías de las clases se ajustan a las necesidades y al cumplimiento de los objetivos.
OE6 (5f)	Los recursos utilizados durante el desarrollo de las clases estaban bien diseñados y satisfacían las necesidades de aprendizaje.

Ítem 6. Infraestructura para el proceso formativo**Codificación:**

Tabla 15. Codificación Ítem 6. Cuestionario III.

IPF1 (6a)	Las aulas y su equipamiento son adecuadas para las actividades a desarrollar.
IPF2 (6b)	Los laboratorios y su equipamiento son adecuados para las actividades a desarrollar en el entorno virtual de aprendizaje.
IPF3 (6c)	Los fondos bibliográficos son suficientes para el estudio.
IPF4 (6d)	Existe buena accesibilidad a la bibliografía en formato duro.
IPF5 (6e)	Existe buena accesibilidad a la bibliografía en formato digital.

Ítem 7. Aporte de las TIC a la Disciplina**Codificación:**

Tabla 16. Codificación Ítem 7. Cuestionario III.

ATIC1 (7a)	Se explotan eficientemente las TIC en el desarrollo de la Disciplina.
ATIC2 (7b)	La utilización de las TIC en la Disciplina permite una mejor organización de la misma, en cuanto a disponibilidad de recursos, accesibilidad a los mismos, facilidad de interacción.
ATIC3 (7c)	Se utilizan suficientes materiales didácticos en la Disciplina.
ATIC4 (7d)	La posibilidad de acceso a bibliografía en formato electrónico facilita el trabajo en la Disciplina.

Ítem 8. Aplicación en la Práctica Laboral**Codificación:**

Tabla 17. Codificación Ítem 8. Cuestionario III.

APL1 (8a)	Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería de Software.
APL2 (8b)	Las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, han ayudado a desenvolverse a los implicados en la actividad práctica en los proyectos.

Fragmento de procesamiento

Tabla 18. Procesamiento Datos Cuestionario III.

Ítem	Cant. Est	Cant. Acuer	% A	Cant. Med Acuerdo	% MA	Cant. Desa	% NA
Ítem 1a	55	46	83,64	9	16,36	0	0,00
Ítem 1b	55	47	85,45	8	14,55	0	0,00
Ítem 1c	55	16	29,09	17	30,91	22	40,00
Ítem 1d	55	46	83,64	9	16,36	0	0,00
Ítem 2a	55	46	83,64	9	16,36	0	0,00
Ítem 2b	55	43	78,18	11	20,00	1	1,82
Ítem 2c	55	15	27,27	17	30,91	23	41,82
Ítem 2d	55	16	29,09	19	34,55	20	36,36
Ítem 2e	55	48	87,27	7	12,73	0	0,00
Ítem 3a	55	20	36,36	17	30,91	18	32,73
Ítem 3b	55	21	38,18	20	36,36	14	25,45
Ítem 4a	55	18	32,73	18	32,73	19	34,55
Ítem 4b	55	46	83,64	9	16,36	0	0,00
Ítem 4c	55	41	74,55	10	18,18	4	7,27
Ítem 4d	55	21	38,18	15	27,27	19	34,55
Ítem 4e	55	40	72,73	9	16,36	6	10,91
Ítem 5a	55	49	89,09	5	9,09	1	1,82
Ítem 5b	55	41	74,55	11	20,00	3	5,45
Ítem 5c	55	44	80,00	8	14,55	3	5,45
Ítem 5d	55	34	61,82	14	25,45	7	12,73

Ítem 5e	55	29	52,73	18	32,73	8	14,55
Ítem 5f	55	52	94,55	3	5,45	0	0,00
Ítem 6a	55	52	94,55	2	3,64	1	1,82
Ítem 6b	55	49	89,09	4	7,27	2	3,64
Ítem 6c	55	55	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 6d	55	50	90,91	5	9,09	0	0,00
Ítem 6e	55	30	54,55	15	27,27	10	18,18
Ítem 7a	55	16	29,09	20	36,36	19	34,55
Ítem 7b	55	55	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 7c	55	24	43,64	19	34,55	12	21,82
Ítem 7d	55	51	92,73	4	7,27	0	0,00
Ítem 8a	55	28	50,91	15	27,27	12	21,82
Ítem 8b	55	22	40,00	16	29,09	17	30,91

Leyenda:

A: De acuerdo

MA: Medianamente de acuerdo

NA: En desacuerdo

Tras realizar el procesamiento de los datos del **Ítem 1**, se puede apreciar que el 83,64% de los encuestados, consideran que en general, los conocimientos adquiridos en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral (Ítem 1a). El 16,36% restante está medianamente de acuerdo con este planteamiento, por lo que consideramos que es preciso analizar los contenidos que se están impartiendo y definir hasta qué punto deben quedarse como están, o deben ser perfeccionados. Pensamos que este análisis también puede incidir en el porcentaje de personas (14,55%) que consideran que los conocimientos teóricos no le han facilitado del todo una buena base para la formación permanente (Ítem 1b). Aunque son pocos los que tienen este criterio, entendemos que no deben ser obviados, en aras de lograr el desarrollo de la Disciplina.

Solo el 29,09% de los estudiantes estuvieron de acuerdo con la afirmación de que las actividades prácticas desarrolladas reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión (Ítem 1c). El 30,91% consideraron que no siempre estas actividades reflejaban dichos principios y procedimientos, mientras el 40,00% expresaron estar en desacuerdo con la afirmación. Este criterio puede estar dado por el hecho de que en ocasiones en dichas actividades no se intenciona el trabajo en equipo, lo cual constituye uno de los principales elementos que debe caracterizar al Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Por otra parte, la mayoría de los encuestados (83.64%) consideran que los conocimientos adquiridos tienen un adecuado equilibrio entre la teoría y la práctica (Ítem 1d). En este sentido, consideramos que el análisis propuesto anteriormente, también puede lograr el cambio de opinión de la minoría de estudiantes y profesores, que no están totalmente de acuerdo con esta afirmación, así como el cambio de opinión de la mayoría que considera que las actividades prácticas desarrolladas no reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión.

Gráfico general Ítem 1

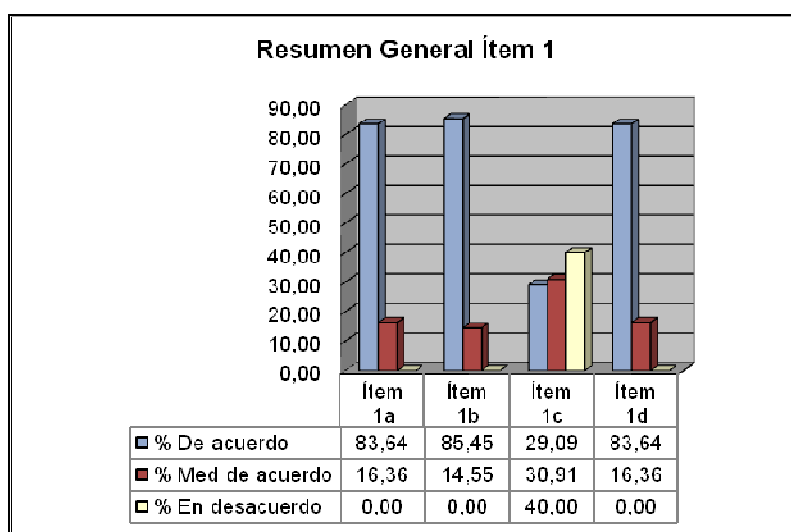


Figura 14. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

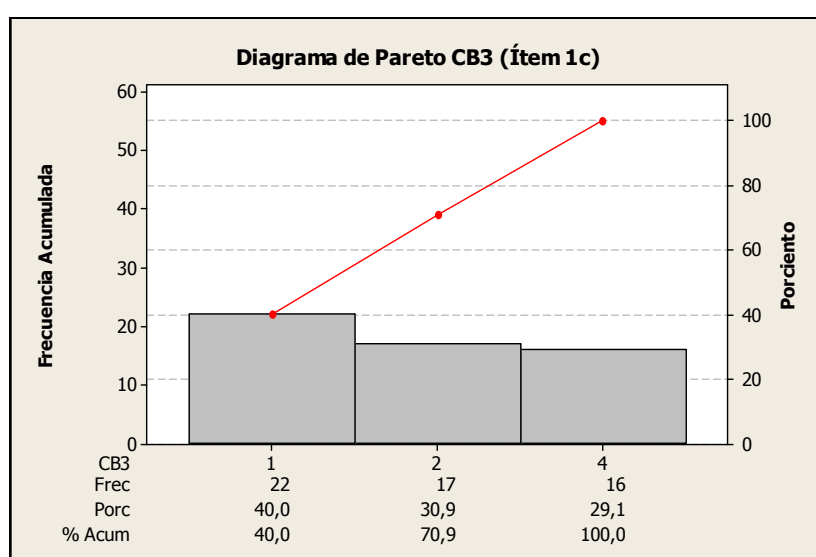


Figura 15. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1c.

Refiriéndonos al ítem que aborda cómo las actividades prácticas desarrolladas reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión, se debe señalar que las observaciones con valor 1 y 2 tienen una frecuencia acumulada de 39, equivalente al 70,9%. Solo el 29,1% estuvieron de acuerdo con la afirmación realizada, lo cual significa que la mayoría plantean que existen problemas en este sentido. Es por esto que se hace necesario desarrollar acciones que permitan una relación más natural entre la Disciplina y los procedimientos que se utilizan en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y que se intencione el desarrollo de habilidades que caractericen a estos profesionales.

En cuanto al **Ítem 2**, el 83,64% de los estudiantes considera que las habilidades desarrolladas para integrarse en equipos multidisciplinarios le han sido muy útiles (Ítem 2a). El 16,36% piensa que no en todas las ocasiones se refleja esta utilidad. Por otra parte, la habilidad desarrollada para comunicarse de forma efectiva ha sido muy ventajoso para el 78,18% de las personas a las cuales se les aplicó el cuestionario (Ítem 2b), mientras un 20,00% expresó no estar totalmente de acuerdo y el 1,82% expresó su desacuerdo. En este caso, como responsables del diseño y desarrollo de la Disciplina, consideramos que sería conveniente revisar si todas las actividades, tienen entre sus objetivos, el desarrollo de las habilidades mencionadas. Este análisis tiene como meta lograr un mejor diseño de la Disciplina, pues aunque algunos respondieron negativa o neutralmente a los diferentes ítems relacionados con el tema, la gran mayoría se sienten satisfechos con los aportes recibidos en este sentido.

Porcientos bastante bajos de los miembros de la muestra (27,27% y 29,09% respectivamente), lograron desarrollar habilidades en el trabajo en el entorno virtual de aprendizaje (Ítem 2c) y en el uso de herramientas informáticas (Ítem 2d). El 30,91% estuvo medianamente de acuerdo con el primer planteamiento, mientras el 41,82% expresaron su desacuerdo. En el caso del segundo planteamiento, el 34,55% estuvieron medianamente de acuerdo y el 36,36% expresaron no haber desarrollado las habilidades necesarias. Consideramos que este resultado es negativo, puesto que es uno de los elementos más importantes para el desarrollo de trabajo colaborativo en la Disciplina. Aquí se reafirma la necesidad de buscar nuevas variantes y recursos que permitan desarrollar habilidades en el uso de las nuevas tecnologías y de forma específica en la IGSW.

En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral (Ítem 2e), estando de acuerdo con esto, el 87,27% de los encuestados y medianamente de acuerdo el 12,73%.

Gráfico general Ítem 2

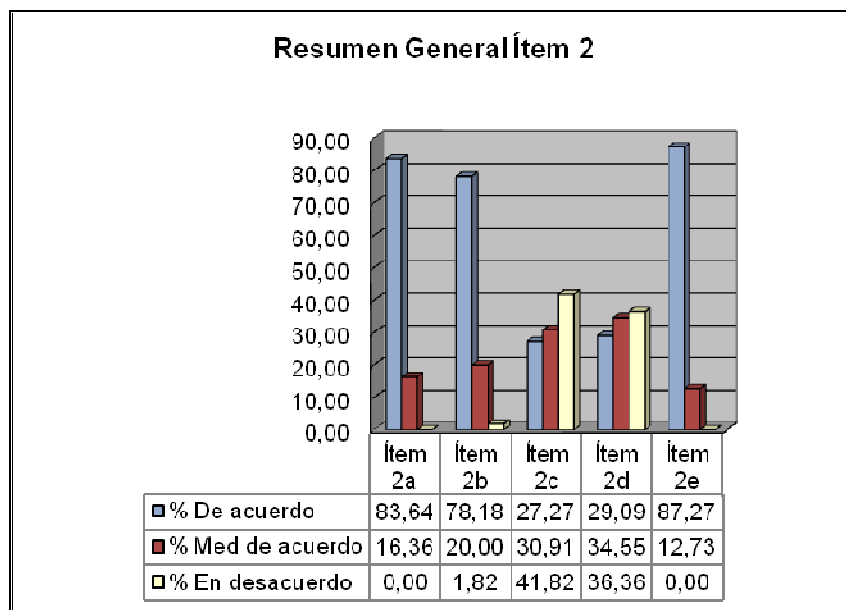


Figura 16. Gráfico general ítem 2. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

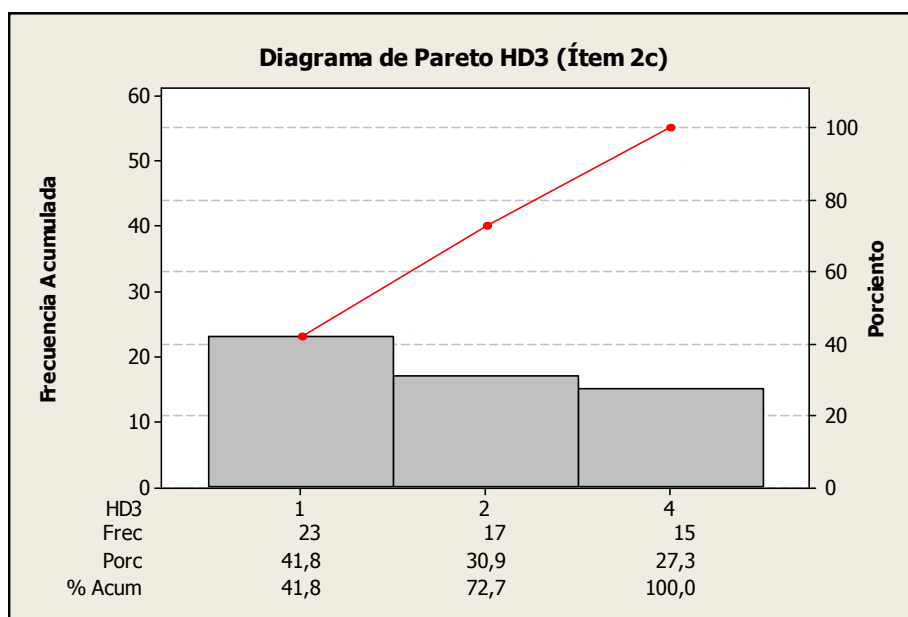


Figura 17. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2c.

Como se evidencia, la frecuencia acumulada de las observaciones 1 y 2 es igual a 40, representando el 72,7%. Es necesario señalar que una gran parte de la muestra afirma que no lograron, o si lo hicieron fue en porcentos muy bajos, el desarrollo de habilidades en el

trabajo en el entorno virtual de aprendizaje. El 27,3% restante estuvieron de acuerdo con el planteamiento realizado.

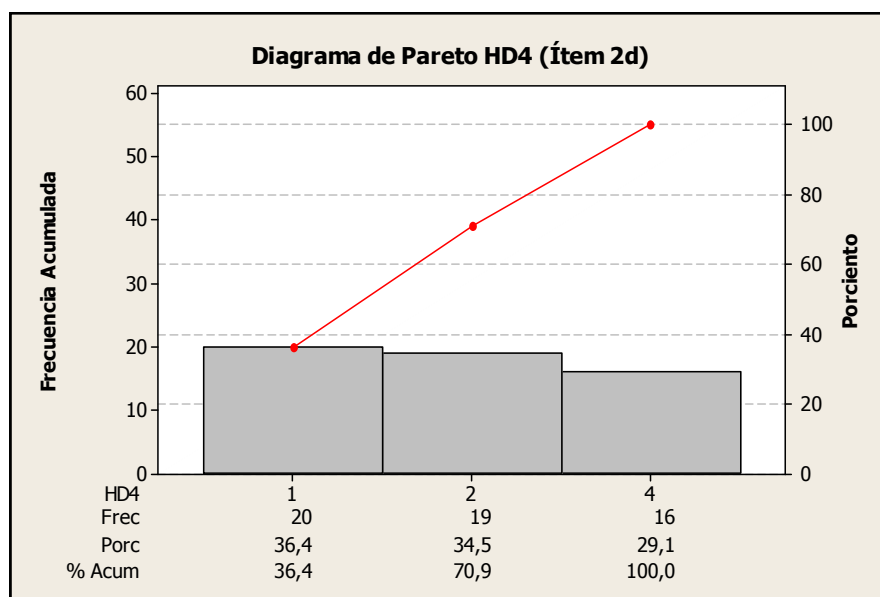


Figura 18. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2d.

En el caso del Ítem 2d, las observaciones también están ordenadas de forma descendente de izquierda a derecha. Se puede apreciar que las observaciones con valor 1 (en desacuerdo) y 2 (medianamente de acuerdo) tienen una frecuencia acumulada igual a 39, equivalente a una frecuencia relativa acumulada del 70.9%, significando que solo el 29,1% de los encuestados están de acuerdo en afirmar que “lograron desarrollar habilidades en el uso de herramientas informáticas” desde la Disciplina de Ingeniería y Gestión del Software. En este sentido, como se planteó en el análisis de este mismo ítem, es necesario trabajar en la búsqueda de nuevas alternativas que solucionen estas problemáticas.

Otro elemento abordado en el cuestionario (**Ítem 3**), fue la atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas de los estudiantes, tanto en el aula (Ítem 3a), como en el entorno virtual de aprendizaje (Ítem 3b). Solo el 36,36% considera efectivas las primeras y un 38,18% de los encuestados plantea que son efectivas las segundas. En ambos casos, el porcentaje restante (63,64% y 61,81% respectivamente) expresan que están medianamente o en desacuerdo con estos ítems. Uno de los factores que puede influir en este último criterio, es que en ocasiones algunos profesores no brindan la atención requerida a sus alumnos, por lo que se sienten desorientados y desmotivados. Este tema debe solucionarse a partir de que se aumente la exigencia al claustro y todos se sientan obligados y comprometidos con las sesiones de tutoría y la atención directa a estudiantes o grupos.

Gráfico general Ítem 3

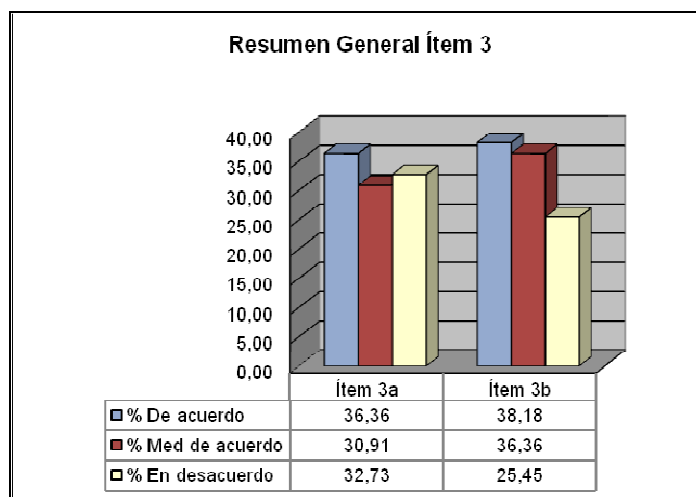


Figura 19. Gráfico general ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

En cuanto al **Ítem 4**, una pequeña parte de la muestra (32,73%) planteó estar de acuerdo con que la metodología utilizada favorece una participación activa de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ítem 4a). El 32,73%, estuvieron medianamente de acuerdo y el resto (34,55%), consideraron que la metodología no favoreció al proceso. Se considera que el criterio se debe a problemas durante el desarrollo de la Disciplina o a una deficiente concepción de los métodos y actividades planificadas. En este sentido se hace necesario diseñar nuevas formas de desarrollar la Disciplina y aprovechar para ello, el uso de las nuevas tecnologías.

El 83,64% de las personas encuestadas plantea que los criterios de evaluación están ajustados a lo explicado y a los objetivos del programa (Ítem 4b), mientras el 16,36% no realizaron esta afirmación, expresando que estaban medianamente de acuerdo con la misma.

Uno de los ítems que fue bien evaluado fue el de si existían suficientes opciones para la realización de prácticas productivas (74,55% de acuerdo). El 18,18% consideran que no siempre son suficientes estas prácticas, mientras el 7,27% las cataloga de insuficientes (Ítem 4c).

Otro elemento que se consideró importante abordar en el instrumento, fue el cumplimiento de las tutorías por parte de los profesores (Ítem 4d). A este planteamiento, el 38,18% respondió que obedecían al plan previsto. El 27,27% estuvieron medianamente de acuerdo con esto y el 34,55% expresaron que no cumplieron con la planificación realizada. Como se puede apreciar, predominan en este acápite los criterios negativos. En este caso se

considera que la ineficiente utilización de las TIC en la Disciplina, contribuye a no lograrse lo planificado. El tiempo del que disponen estudiantes y profesores en el aula, en ocasiones es muy poco, por lo que las plataformas virtuales pueden jugar un papel decisivo en la atención profesor-alumno. No obstante, se recomienda realizar encuentros periódicos con los profesores, donde se les explique y demuestre la necesidad de dar cumplimiento a estos planes, ya sea presencial o virtualmente.

Al analizar el papel orientador del profesor (Ítem 4e), se puede apreciar que a la mayoría de los encuestados (72,73%), les aportó a su desarrollo en las diferentes actividades. El resto estuvo medianamente de acuerdo o en desacuerdo con el planteamiento al respecto.

Gráfico general Ítem 4

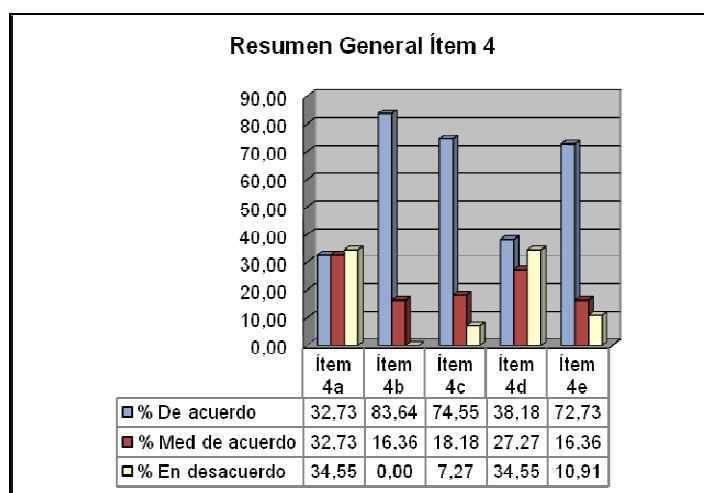


Figura 20. Gráfico general ítem 4. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

La organización de la enseñanza, fue otro de los temas analizados (**Ítem 5**), puesto que consideramos que era importante para el buen desarrollo de la Disciplina. El primer acápite abordado fue si la carga lectiva estaba adecuadamente distribuida a lo largo del curso (Ítem 5a). El 89,09% estuvo de acuerdo, el 9,09% expresó estar medianamente de acuerdo y el 1,82% en desacuerdo.

Debemos señalar que la mayoría de los encuestados (74,55%) consideraron que los tiempos de duración de las clases están bien diseñados (Ítem 5b), aunque en el caso de la carga de actividades no presenciales, utilizando el entorno virtual (Ítem 5c), solo un 80% expresaron que estaba adecuadamente distribuida a lo largo del curso. El 20,00% restante creen que en ocasiones la carga de estas actividades sí es la adecuada y en otras no. Este elemento debe ser analizado, en aras de lograr un diseño más equilibrado de la Disciplina. Aunque el porcentaje que opina esto no es significativo, es importante tenerlo en cuenta, de

forma que se solucionen los problemas que pudo haber ocasionado la distribución de la carga, para esos estudiantes.

En cuanto a los tiempos estimados para la realización de las actividades en el entorno virtual (Ítem 5d), solo el 61.82% considera que están bien diseñados, el 25.45% está medianamente de acuerdo con esto y el 12.73% piensan que el diseño de los mismos no es el correcto. Esto indica que se deben revisar los diseños de las diferentes actividades, de manera que se reajusten los tiempos, en los casos que sea necesario. Un porcentaje inferior (52.73%), opina que las tipologías de las clases se ajustan a las necesidades y al cumplimiento de los objetivos (Ítem 5e), mientras el 47.28% considera que no siempre existe este ajuste. Esto demuestra la necesidad de revisar las mismas. Las tendencias nacionales e internacionales van hacia un proceso centrado en el aprendizaje del estudiante, lo cual implica una mayor semi-presencialidad y la utilización de nuevas tipologías.

En sentido general, la mayoría de los encuestados (94,55%), expresaron que los recursos utilizados durante el desarrollo de las clases están bien diseñados y satisfacen las necesidades de aprendizaje (Ítem 5f), el porcentaje restante afirmó estar medianamente de acuerdo. Esto es algo positivo, aunque no se debe obviar los criterios negativos, análisis y sugerencias emitidas.

Gráfico general Ítem 5

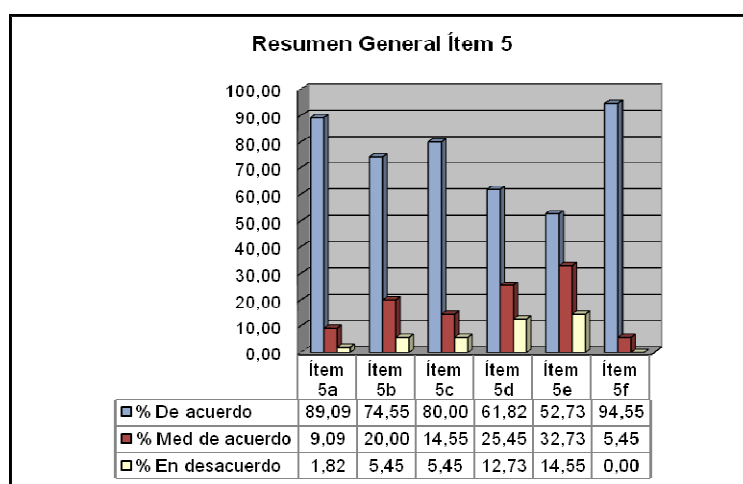


Figura 21. Gráfico general ítem 5. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Por otra parte, se abordó el tema de la infraestructura e instalaciones para el desarrollo del proceso docente educativo (Ítem 6). El 94,55% respondieron que las aulas y su equipamiento eran adecuados para las actividades a desarrollar (Ítem 6a), mientras un

3,64% expresaron que en ocasiones no eran las más adecuadas y el 1,82% restante no estuvieron de acuerdo con el planteamiento del acápite. Los problemas que puedan existir en este sentido, son fundamentalmente económicos, lo cual sale de nuestro campo de acción, por lo que se recomienda aprovechar al máximo los locales y recursos ya existentes.

En el caso de los laboratorios y su equipamiento, el 89.09% consideraron que eran adecuados para desarrollar las actividades en el entorno virtual de aprendizaje (Ítem 6b), el 7,27% estuvo medianamente de acuerdo con esto y el 3.64% expresaron que eran inadecuados.

Es necesario destacar que todos los alumnos plantearon que los fondos bibliográficos eran suficientes para el estudio (Ítem 6c), existiendo buena accesibilidad a los de formato duro (Ítem 6d), no siendo así en los digitales (Ítem 6e). En este sentido consideramos que se debe hacer un uso más efectivo de los entornos virtuales, los cuales pueden constituir un medio importante para hacer llegar la bibliografía a los alumnos y profesores.

Gráfico general Ítem 6

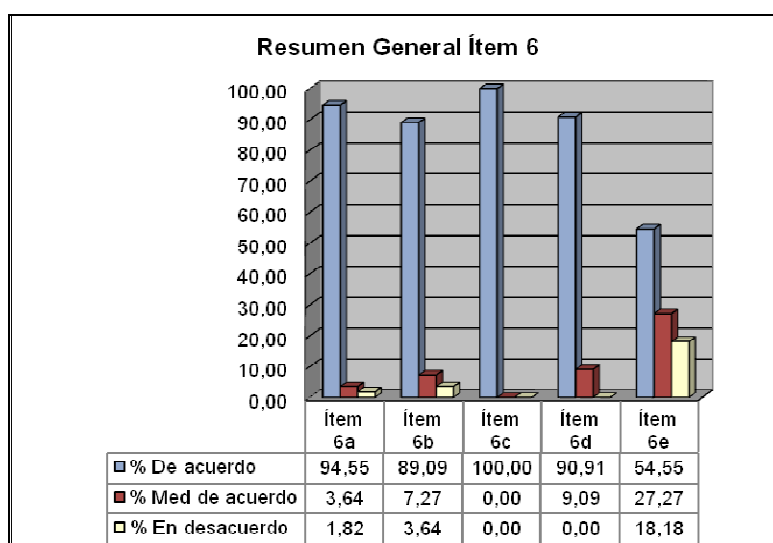


Figura 22. Gráfico general ítem 6. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

El aporte de las TIC en la asignatura fue uno de los ítems que a nuestro interés, era más importante abordar (Ítem 7). Solo el 34,55% consideró que se explotaron eficientemente las TIC en el desarrollo de la asignatura (Ítem 7a), mientras el 36,36% estuvo medianamente de acuerdo con el planteamiento y el 29,09% estuvo en desacuerdo. No obstante, el 100,00% de los encuestados afirmaron que la utilización de las TIC en la Disciplina permite una mejor organización de la misma, en cuanto a disponibilidad de recursos, accesibilidad a los

mismos y facilidad de interacción (Ítem 7b). Por otra parte, la utilización de materiales didácticos es insuficiente (Ítem 7c), considerándolo así el 56,36%.

Finalmente, la mayoría (92.73%) afirmaron que la posibilidad de acceso a bibliografía en formato electrónico facilita el trabajo en la Disciplina (Ítem 7d). Solo 4 encuestados no compartieron este criterio, mostrándose medianamente de acuerdo con el mismo.

Gráfico general Ítem 7

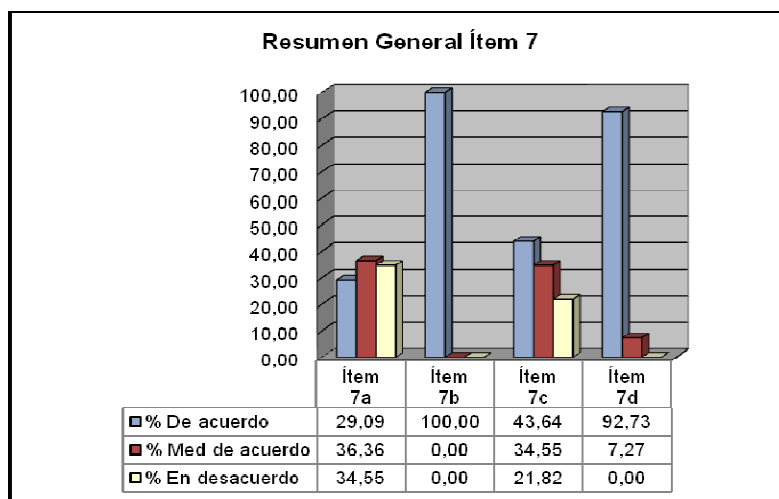


Figura 23. Gráfico general ítem 7. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

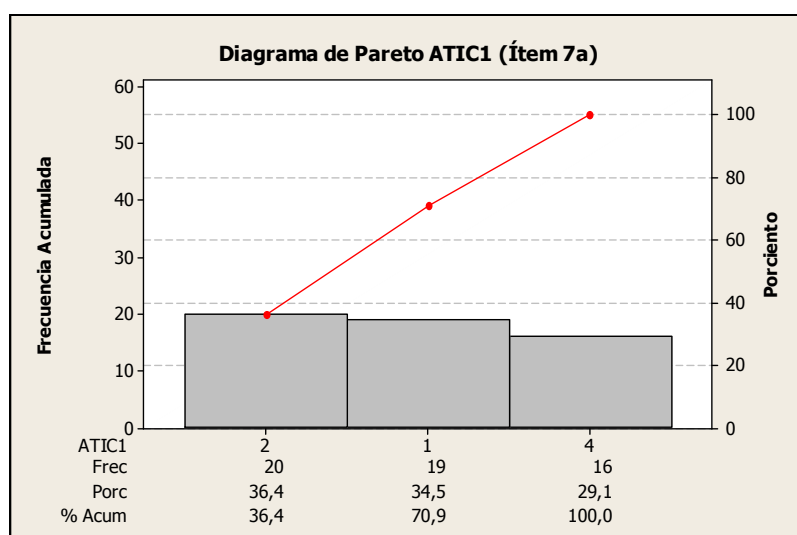


Figura 24. Gráfica de Pareto. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7a.

Como se expresó anteriormente, uno de los elementos que consideramos importante investigar en el estudio diagnóstico es si se explotaban eficientemente las TIC en el

desarrollo de las asignaturas de la Disciplina. En este sentido, el gráfico presentando permite corroborar que las observaciones con valor 2 y 1 (medianamente de acuerdo y en desacuerdo, respectivamente) tienen una frecuencia acumulada de 39, lo cual equivale a un 70,9%. El 29,1% sí estuvieron de acuerdo en afirmar que había sido eficiente la explotación. Evidentemente, es significativo el porcentaje de la muestra que plantea que existen problemas que afectan el uso de los nuevos avances de las tecnologías en el desarrollo del proceso de e-a de la Disciplina, lo cual reafirma lo que se ha estado planteando hasta el momento, respecto al desarrollo de análisis exhaustivos y de acciones que contrarresten los problemas identificados.

En el caso del **Ítem 8**, la mitad de los encuestados (50,91%) expresaron que están aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina de IGSW (Ítem 8a). El 27,27% considera que en ocasiones no se aplica todo lo que se pudiera y el 21,82% se mostraron en desacuerdo. Un 40,00% plantearon que las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, le ayudan a desenvolverse en la actividad práctica en los proyectos (Ítem 8b). El 29,09% estuvo medianamente de acuerdo con esto y el 30,91% restante consideraron que las habilidades desarrolladas no han contribuido a desenvolverse mejor en el proyecto. En el caso de los que no estuvieron de acuerdo con los planteamientos, se considera que debe ser analizado a profundidad, para identificar las causas y posibles soluciones, pues es evidente que no se está logrando gestionar el conocimiento asociado a la Disciplina y su aterrizaje a la práctica profesional desarrollada en la producción. No obstante, debemos aclarar que algunos estudiantes no están incorporados a proyectos, lo cual también influye en las respuestas emitidas.

Gráfico general Ítem 8

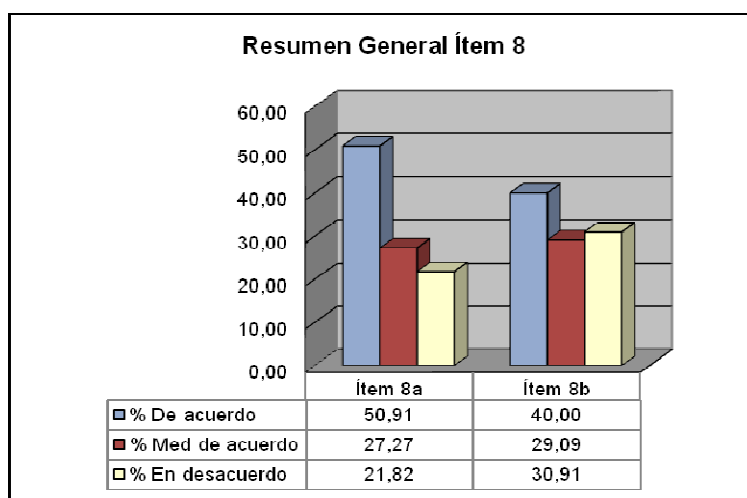


Figura 25. Gráfico general Ítem 8. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

En el Anexo 9 se podrán revisar los gráficos específicos de cada acápite de los ítems de los diferentes cuestionarios.

Como se explicó en el capítulo anterior, otra de las técnicas descriptivas utilizadas para el procesamiento de datos fue el análisis clúster, apoyada en la técnica exploratoria de análisis de componentes principales. Esta última permite encontrar la relación que existe entre las diferentes variables. Se aplicó el análisis clúster con el objetivo de conformar grupos o perfiles de respuestas. Esto permitió resumir la información correspondiente a diferentes variables e identificar patrones presentes en los grupos encontrados y en las observaciones sin agrupar. En este caso se seleccionó el ítem: Atención al alumnado por parte de los profesores, del cuestionario diagnóstico de satisfacción, puesto que era el que tenía una relación más visible y podía constituir un buen ejemplo para la realización del análisis descriptivo multivariado.

Descripción del ítem

Atención al alumnado por parte de los profesores (En relación a la atención recibida por los estudiantes por parte de su profesor, durante el desarrollo de la Disciplina)

AAA1. La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el aula es efectiva.

AAA2. La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el entorno virtual de aprendizaje es efectiva.

Resultados de la aplicación de la técnica:

En un primer análisis, el resultado fue 7 conjuntos o grupos, con 100% de similitud en sus respuestas, quedando 2 observaciones que no pudieron ser agrupadas. El siguiente dendograma representa el planteamiento realizado. Para la formación de los grupos se combinó el enlace de Ward con la distancia euclidiana.

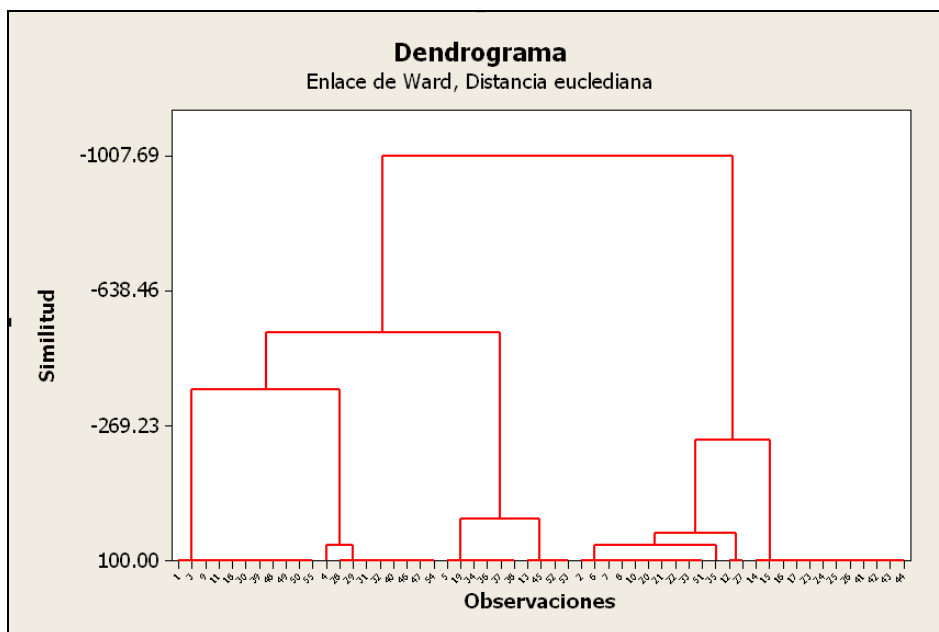


Figura 26. Análisis Clúster. Dendrograma. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

Cada uno de los perfiles o grupos identificados, tiene sus características. Nos podemos encontrar casos donde todos estuvieron de acuerdo con alguna afirmación, hasta otros en que todos estuvieron en desacuerdo con dicho planteamiento. De igual forma existen grupos de observaciones donde se refleja variedad de criterios. En la siguiente gráfica de puntuación se representan los diferentes grupos, con sus características específicas.

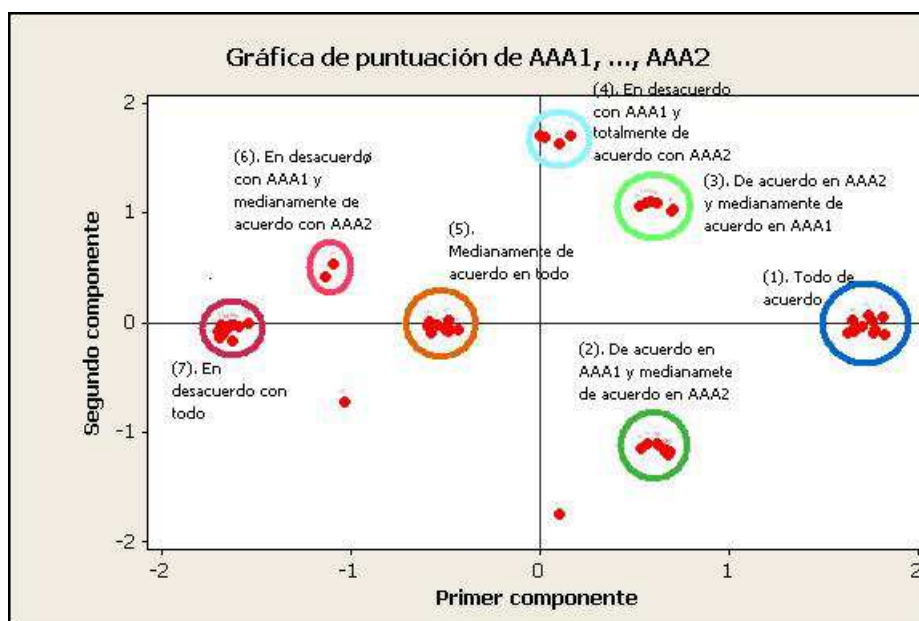


Figura 27. Gráfica de puntuación de los Ítems AAA1 y AAA2. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

Como se puede apreciar, varios de los grupos muestran la existencia de personas que expresaron estar en desacuerdo o medianamente de acuerdo con los planteamientos realizados en el ítem en análisis. Esto corrobora la interpretación de los resultados obtenidos tras la aplicación de las otras técnicas utilizadas.

A continuación se presentan fragmentos de la tabla en Excel, donde se visualiza las respuestas dadas por el grupo 7 (En desacuerdo con todo) y grupo 6 (En desacuerdo con AAA1 y medianamente de acuerdo con AAA2). La representación del resto de los grupos o perfiles se encuentra en el Anexo 10

Tabla 19. Respuestas Grupo 7. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
7	14	1	1
7	15	1	1
7	16	1	1
7	17	1	1
7	23	1	1
7	24	1	1
7	25	1	1
7	26	1	1
7	41	1	1
7	42	1	1
7	43	1	1
7	44	1	1

Tabla 20. Respuestas Grupo 6. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
6	12	1	2
6	27	1	2

La interpretación de los datos realizada, apoyándonos en las diferentes técnicas explicadas, permitió caracterizar el desarrollo de trabajo en equipos, teniendo en cuenta los indicadores definidos para ello. En general, los encuestados respondieron positivamente a varios ítems de los cuestionarios, pero en aquellos que tenían una relación directa con el desarrollo de trabajo en equipo y el uso de la tecnología en la Disciplina, los criterios fueron en su mayoría negativos, implicando un análisis del tema y la búsqueda de nuevas variantes que incentiven a trabajar con plataformas virtuales y contribuir así al desarrollo de trabajo colaborativo. En el análisis realizado se evidenció que existen insuficiencias que afectan el desarrollo de la Disciplina. Los diferentes gráficos utilizados, aún con objetivos diferentes, llevaron a una misma conclusión: la necesidad de disminuir los problemas existentes, en

aras de lograr mejores resultados en el desempeño de los estudiantes, profesores y especialistas en el proceso de e-a de la IGSW en la Universidad. Como se mencionó anteriormente, los encuentros realizados e informes analizados demostraron también que existían las insuficiencias mencionadas, reafirmando la necesidad de solucionarlas.

Todo esto implicó que la Dirección del Departamento Metodológico Central de IGSW se enfrascara en el tema de las TIC como medio para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje, valorándose la idea de diseñar un modelo, para el uso de comunidades virtuales en dicho proceso. La autora de este trabajo, quien se desempeña como Jefa del Departamento Metodológica Central de IGSW en la UCI, tuvo la tarea de estudiar las diferentes herramientas que existen en el ámbito nacional e internacional. Analizó además las potencialidades, recursos y diferentes tipos de actividades de las plataformas estudiadas, las cuales podían servir como base para el posible desarrollo de la comunidad virtual que apoyara la enseñanza presencial de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software.

Finalmente se estudiaron las características del entorno en el cual se desarrollaban los estudiantes, analizándose sus necesidades y criterios. Se definieron los temas a tratar a partir de dichas características, valorándose además las potencialidades de las diferentes modalidades de enseñanza que se utilizaban y la planificación de las diferentes actividades. Como último paso de esta fase, nos planteamos como solución a los problemas identificados, el diseño, desarrollo, e implementación del modelo didáctico, su estrategia y la comunidad virtual de aprendizaje, utilizando como herramienta informática para su montaje, el CMS Joomla. Para organizar todo el proceso, la autora estableció un cronograma de trabajo, de manera que estuvieran definidas las diferentes tareas, y la temporalización de cada una de ellas. A continuación se presenta el cronograma confeccionado.

Tabla 21. Cronograma de tareas. Diseño y desarrollo del modelo, la estrategia y la comunidad.

Diseño General	Fecha Inicio: 5/5/2011	Fecha Fin: 12/7/2012
Diseño General del Modelo. ▪ Establecimiento de principios teóricos y fundamentación del modelo	5/5/2011 5/5/2011	19/7/2011 19/7/2011
Definición de dimensiones, procesos y fases del modelo ▪ Definición de dimensiones procesos y fases ▪ Establecimiento de las relaciones entre los diferentes elementos	1/9/2011 1//9/2011 11/11/2011	2/1/2012 10/11/2011 28/12/2011
Diseño de estrategia para instrumentar el	4/1/2012	3/3/2012

modelo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de las etapas que componen la estrategia 	4/1/2012	3/3/2012
Diseño y desarrollo de la Comunidad Virtual de IGSW <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de las actividades y recursos en la comunidad. ▪ Desarrollo de los recursos de la comunidad. ▪ Revisión de los materiales diseñados. 	4/3/2012	12/7/2012
	4/3/2012	15/5/2012
	16/5/2012	23/6/2012
	24/6/2012	12/7/2012

4.2 Etapa de Diseño del modelo y la estrategia para su instrumentación

4.2.1 Justificación del modelo didáctico

Como se ha analizado anteriormente, en la actualidad los métodos tradicionales son cada vez menos utilizados. El creciente avance de las TIC ha traído consigo que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean cada vez más dinámicos, tratando de adaptarse a los contextos donde se aplican. La brecha que ha existido entre lo que se aprende en la escuela (teoría) y lo que se debe aplicar en el desempeño profesional (práctica), constituye hoy uno de los problemas más abordados en el desarrollo de la Educación Superior.

Los profesionales de la informática, deben tener desarrollado un conjunto de habilidades que les permita desempeñarse satisfactoriamente en su entorno de trabajo. Las mismas, según Ciudad (2011) deben estar enfocadas hacia el desempeño laboral en la distancia, separado físicamente del resto de los desarrolladores, del necesario trabajo en equipos multidisciplinarios y la imprescindible comunicación (presencial y virtual) que debe lograr tanto con el cliente como con el resto de sus colegas ingenieros para encontrarle solución a un problema científico técnico. Además, se debe tener en cuenta la necesidad de trabajar las habilidades de búsqueda, selección y manipulación de altos volúmenes de información para resolver los problemas profesionales a los que se enfrentan, así como de trabajo colaborativo.

Todo esto ha provocado que se haga necesario que la formación de los profesionales de esta rama, tengan un sustento importante en la utilización de las TIC. Es conveniente que estudiantes, profesores, así como otros especialistas que participan en el proceso, sean capaces de desarrollarse, sin importar la presencialidad, la distancia o la combinación de estas. Se hace necesario entonces, buscar alternativas que permitan que desde cualquier perspectiva, se contribuya al desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje,

trabajando a través del componente virtual y permitiendo que se gestione el conocimiento que se genera en el mismo.

Como se ha explicado en capítulos anteriores, en el caso específico de esta investigación, se intervendrá en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina de IGSW de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, contribuyendo específicamente al desarrollo de trabajo en equipo, en dicha Disciplina. No obstante, los principios del modelo propuesto, podrán ser aplicados en otras Disciplinas de la especialidad, con características similares.

4.2.2 Objetivos del Modelo

Establecer pautas que permitan una interacción eficiente entre los diferentes actores del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de comunidades virtuales, contribuyendo al desarrollo de trabajo en equipo y que se gestione el conocimiento asociado a las actividades que se realizan en la Disciplina IGSW.

4.2.3 Principios del modelo didáctico

El modelo que se propone en este trabajo, tomó como basamento los modelos para el trabajo virtual presentados por Salmon (2000), Jefferies y Seden (2006) y Ciudad (2011); las mejores prácticas presentadas por Ciudad y Soto (2006), Fernández et al. (2009), Granda (2010) y Granda y Santos (2011a), los cuales abordan el tema de la explotación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW; así como los elementos expuestos por Salinas (2003) y Cabero (2006b) referentes a los principios que se deben tener en cuenta para el trabajo en comunidades virtuales de aprendizaje.

A partir de los estudios y análisis realizados, así como los aspectos identificados, se realiza la propuesta de un modelo didáctico, basado en la utilización de una comunidad virtual, para apoyar el proceso de e-a de la Disciplina de IGSW en la UCI y de forma más específica para contribuir al desarrollo del trabajo en equipo en dicha Disciplina. El mismo pretende dar solución a la problemática de que no existe un modelo que brinde los elementos a tener en cuenta para lograr una interacción, intercambio y colaboración exitosa, entre los participantes en una comunidad virtual de formación, contribuyendo esta al aprendizaje virtual.

Como se explica en este epígrafe, el diseño fue desarrollado sobre la base de varios de los modelos analizados y presentados en el capítulo 2 del presente documento, para lo cual se

efectuaron modificaciones, teniendo en cuenta las críticas realizadas. Es importante señalar, que aunque el mismo define en sus principios algunos elementos específicos del entorno organizativo y estructural para el cual fue creado, partiendo del hecho de que se trató de acercarlo a la realidad de la institución y del contexto donde se aplicaría, se puede utilizar para otros entornos similares, donde la infraestructura y los procesos formativos, permitan explotar al máximo las potencialidades de este tipo de plataformas y recursos. El modelo que se propone trabaja específicamente en las categorías: Métodos y Medios, aunque se relaciona de forma directa e indirecta con el resto de las categorías de la didáctica. Su aplicación y concreción en la práctica, responde a objetivos, contenidos a tratar y las diferentes formas de evaluarlos.

Se definen como principios del modelo propuesto, los siguientes:

- Está sustentado en las teorías del aprendizaje constructivista, específicamente en el constructivismo social.
- Se sustenta en el uso de una comunidad virtual de aprendizaje, en la cual se trabaja un modelo de comunicación colaborativo.
- Se enfoca hacia la interacción entre todos los actores del proceso: estudiantes, profesores y especialistas de IGSW, aunque pueden intervenir otros especialistas de la producción que deseen trabajar temas de Ingeniería de Software.
- Intenciona el trabajo en equipo entre los actores del proceso.
- Incluye tres (3) dimensiones (social, pedagógica y tecnológica), las cuales están estrechamente relacionadas.
- Está compuesto por 4 procesos: Socialización Virtual, Construcción del Conocimiento, Valoración e Interacción Social Virtual, los cuales forman un sistema interrelacionado.
- La interacción social virtual ocurre durante todos los procesos, puesto que cada una de las acciones que se realicen estarán sustentadas en este principio.
- Está diseñado para facilitar el trabajo a nivel de Disciplina, en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, por lo que los objetivos del proceso de e-a de la Disciplina de IGSW en la carrera, así como las metas definidas para el trabajo investigativo y productivo, servirán de punto de partida al modelo, constituyendo su componente rector.
- Los indicadores para determinar el éxito del modelo estarán dados por:
 - Satisfacción de los usuarios con el trabajo de la comunidad
 - Apropiación del conocimiento asociado (estudiantes, profesores y especialistas)
 - Resultados docentes de los estudiantes

- Implicación del conocimiento generado en la comunidad, en los resultados productivos en los proyectos
- Valoración del trabajo en la comunidad (calidad en la interacción, trabajo en equipo y trabajo colaborativo)
- Impacto de los resultados e interacción lograda en la comunidad virtual, en la Institución.

4.2.4 Descripción del Modelo (Dimensiones, Procesos y Fases)

El modelo está compuesto por tres (3) dimensiones: Social, Tecnológica y Pedagógica, las cuales establecen un conjunto de funciones y relaciones. Se compone además, de 4 procesos (Socialización Virtual, Construcción del Conocimiento, Valoración e Interacción Social Virtual) y sus respectivas fases y etapas, para la ejecución de las diferentes funciones.

La figura 28 muestra gráficamente la representación detallada del Modelo para el uso de comunidades virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW, representándose en él, las diferentes dimensiones, procesos y sus relaciones.

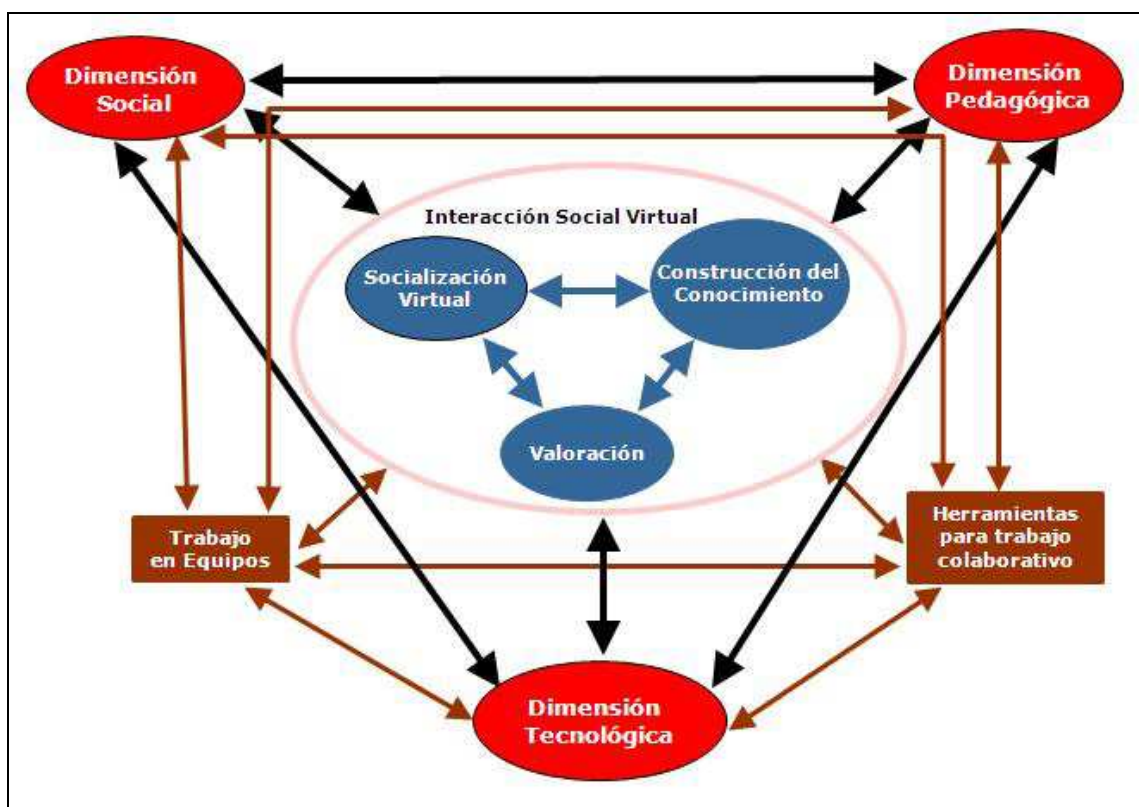


Figura 28. Gráfica detallada del modelo propuesto.

Descripción y relaciones entre las dimensiones

Según Horruitiner (2006b), el concepto de dimensión se incorpora a la educación superior cubana para caracterizar el modo en que un proceso puede ser estudiado y analizado desde diferentes posiciones y enfoques, en correspondencia con un objetivo particular en cada caso. La dimensión expresa la perspectiva desde la cual se analiza un determinado proceso en circunstancias específicas. En este sentido, se consideró necesario la utilización de este concepto en la presente investigación.

Como se mencionó anteriormente, en el caso del modelo que se propone, se definieron 3 dimensiones (Social, Pedagógica y Tecnológica), Las mismas representan los diferentes componentes hacia los cuales estará dirigida la comunidad virtual de aprendizaje. Los elementos y espacios que las componen se sustentan en el logro de un equilibrio entre los objetivos, metas y resultados que se obtengan como parte del trabajo y la interacción lograda.

Dimensión Social

Esta dimensión se entiende como el sistema de espacios sociales virtuales, estructurado formalmente en la comunidad, que permiten la interacción social entre las personas (estudiante, profesor especialista de IGSW). La misma se caracteriza por la necesidad de realizar un proceso de socialización, apoyándose para ello en la interacción que se logre desarrollar en la plataforma virtual que se utiliza. Para tributar a que los participantes trabajen colaborativamente y en equipos, se hace necesario la familiarización con la tecnología, las herramientas de interacción y el acceso e intercambio virtual entre dichos participantes, para identificar objetivos, metas comunes y posibles temas a tratar como parte de la implementación de la comunidad virtual. En la siguiente figura se muestra la relación entre los diferentes elementos.

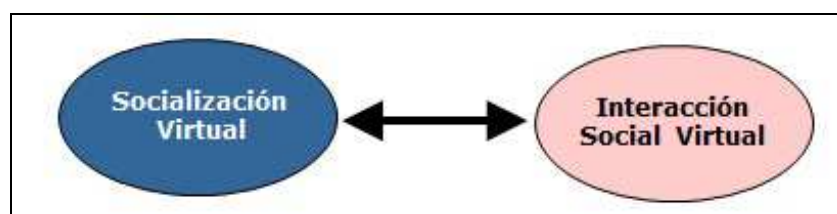


Figura 29. Dimensión Social

Dimensión Pedagógica

Esta dimensión se define como aquella donde se establece la estrategia didáctica para utilizar la comunidad virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina IGSW y dirigir el intercambio y el trabajo en equipo para cumplir los objetivos formativos y solucionar los problemas académicos y productivos que se presentan. Está dada por la triada formada por la construcción del conocimiento, la valoración del trabajo en la comunidad y la interacción social virtual. Para lograr que los participantes trabajen colaborativamente, es necesario que estos sean capaces de aprender y socializar el conocimiento adquirido. Es por ello que en la dimensión se tiene como objetivo que se construya y gestione el conocimiento asociado a la Disciplina, apoyado para ello en la interacción social entre los diferentes participantes, a través de las diferentes herramientas que existen para estos fines. Establece además, la valoración del trabajo en la comunidad, para de esa forma poder perfeccionar las actividades y recursos diseñados y contribuir así al desarrollo de trabajo colaborativo y en equipo. En la siguiente figura se ilustran los elementos mencionados.

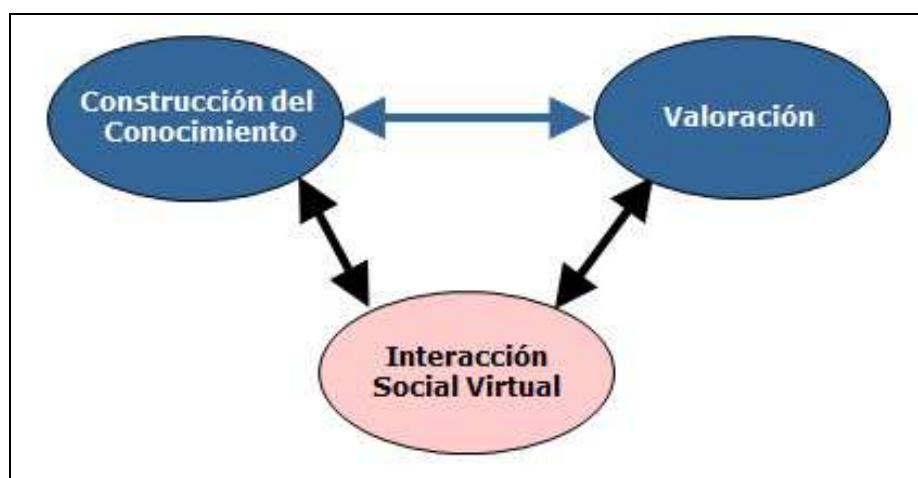


Figura 30. Dimensión Pedagógica.

Dimensión Tecnológica

La Dimensión Tecnológica se define como el sistema de tecnologías, servicios, herramientas, recursos y espacios que ofrece la comunidad virtual, a través de los cuales los participantes interactúan y trabajan en colectivo, gestionan el conocimiento y evalúan las diferentes actividades y aportaciones que realizan. Para lograr una adecuada interacción y trabajo colaborativo entre los participantes, es necesario que estos dispongan de todas las facilidades tecnológicas posibles. La misma está caracterizada por la relación entre la

socialización e interacción virtual, la construcción del conocimiento y la valoración del trabajo en la comunidad. Ver figura 31.

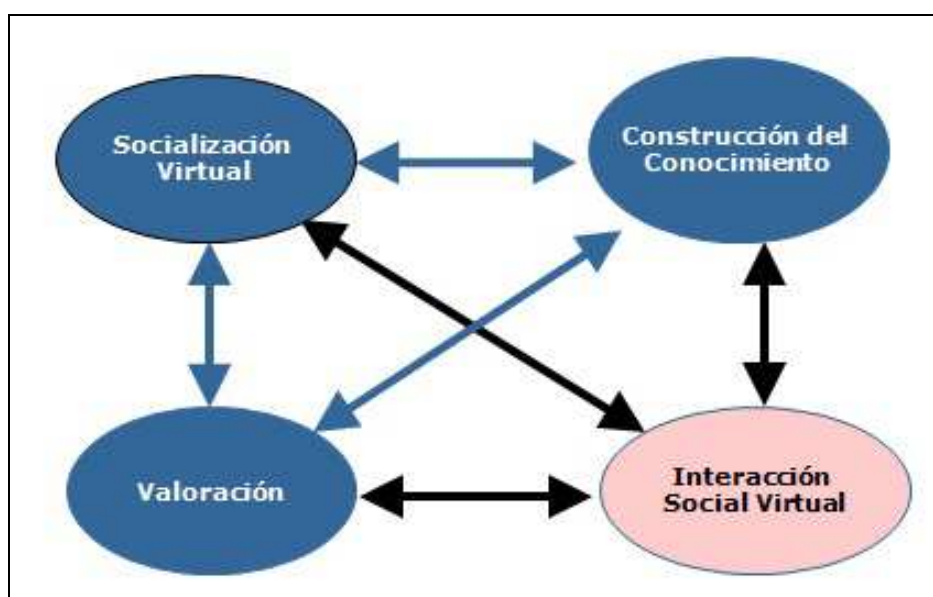


Figura 31. Dimensión Tecnológica

Relación entre las dimensiones

Las tres (3) dimensiones están estrechamente relacionadas, puesto que para lograr la socialización virtual en la comunidad, construir y gestionar el conocimiento generado en torno a la Disciplina, así como valorar el trabajo en la misma, se hace necesaria la interacción social entre los participantes. Cada una de las dimensiones contiene elementos que hacen posible dicha interacción. Se utilizan los recursos y aseguramientos tecnológicos para el intercambio social con cada uno de los miembros, la generación de conocimiento y la compartimentación de información y experiencias. En este sentido se puede afirmar que la interacción social virtual emerge de las relaciones que se establecen entre las 3 dimensiones.

La siguiente figura muestra gráficamente la relación entre las dimensiones, constituyendo además, una representación macro del modelo que se propone.

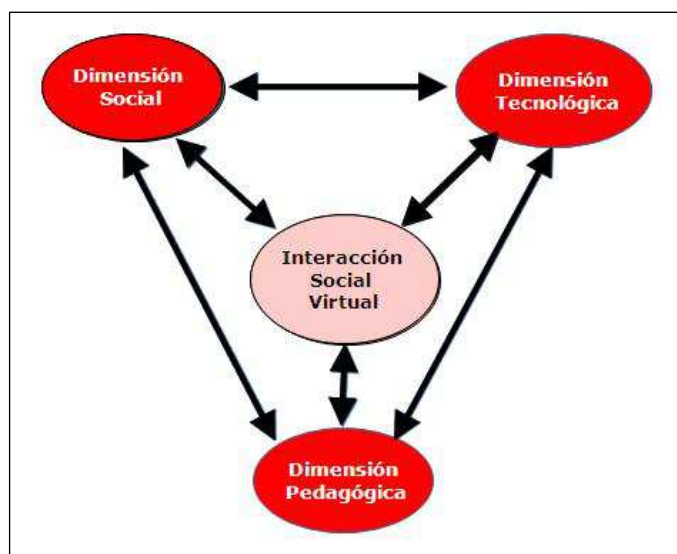


Figura 32. Relación entre las dimensiones

Descripción de los procesos y fases:

El modelo está compuesto por cuatro procesos, tres son considerados básicos (Socialización Virtual, Construcción del Conocimiento y Valoración) y el cuarto general (Interacción Social Virtual), puesto que este último está presente durante el desarrollo de los tres primeros, constituyendo el basamento del modelo. La siguiente figura representa la relación existente entre los procesos mencionados y el desarrollo de trabajo en equipo y colaborativo.

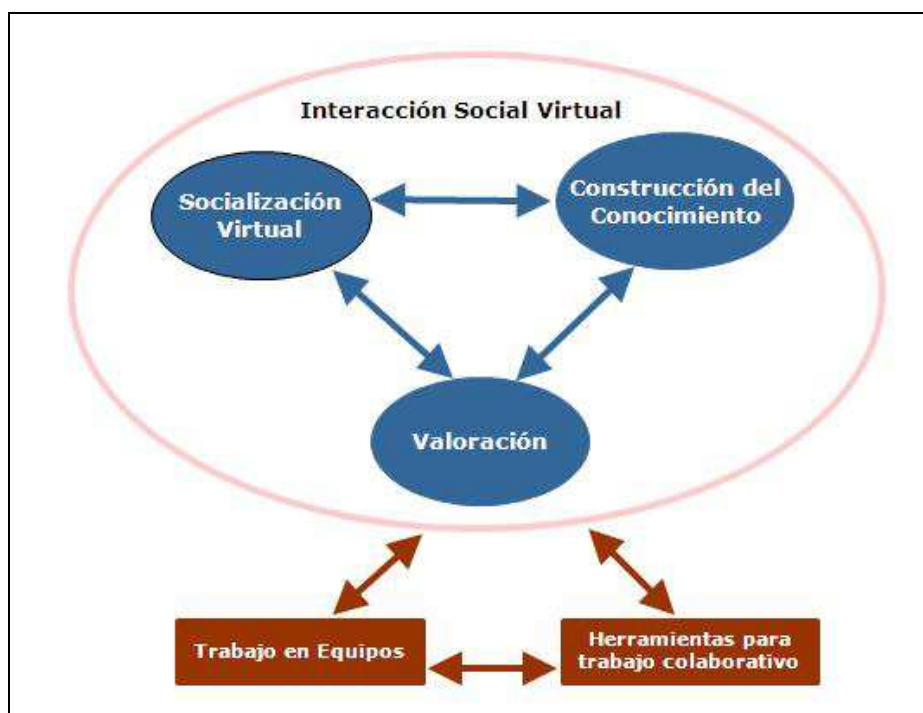


Figura 33. Gráfico de relaciones entre procesos.

A continuación se describen los diferentes procesos, fases y etapas que componen el modelo propuesto.

Proceso general

Proceso: Interacción Social Virtual

Ocurre paralelamente al resto de los procesos. El mismo emerge de la relación entre las dimensiones social, tecnológica y pedagógica. Se encarga de la interacción social en la virtualidad. Tanto para lograr una adecuada socialización y familiarización, construir el conocimiento y luego valorar el trabajo realizado, se necesita que las personas interactúen de manera virtual. Esto justifica que se desarrolle simultáneamente al resto y que resulte de gran importancia para el logro de los principales objetivos de la comunidad. Los diferentes miembros o participantes, se valen de este proceso, para poder transmitir y adquirir experiencias en las diferentes temáticas que se analizan. Se utilizan herramientas para el trabajo colaborativo y en equipo tales como la wiki y el foro, de manera que las mismas faciliten la interacción en la virtualidad.



Figura 34. Proceso Interacción Virtual

Procesos básicos

Proceso: Socialización Virtual

Este proceso está compuesto por cuatro fases: Preparación en el uso de las TIC, Familiarización con la tecnología y herramientas de interacción, Acceso y motivación con la comunidad y Familiarización e intercambio virtual con los participantes. En la literatura revisada Salmon (2000) propone como fase al Acceso y motivación, otros autores que propusieron modelos, basados en la propuesta de Salmon, mantuvieron esta fase, pero algunos de ellos, con características diferentes. En este caso, se consideró que es mucho

más efectivo definir un proceso de socialización, donde se presente como fase el acceso y motivación y se agreguen además la preparación en el uso de las TIC, la familiarización con la tecnología que se utilizará, así como con las actividades e intercambio virtual con el resto de los participantes en la comunidad. Cabero (2006b) se refiere a una primera fase de socialización para el trabajo en comunidades virtuales de aprendizaje, por lo que, atendiendo a los diferentes criterios, tomando como base lo planteado por Cabero (2006b), algunos elementos de la propuesta de Salmon (2000) y teniendo en cuenta el contexto en qué está enmarcado el modelo que se propone, se consideró importante que toda persona que vaya a participar en la comunidad, debe prepararse para ello y compartir con sus compañeros sus principales aspiraciones y motivaciones con el trabajo. A diferencia de la propuesta realizada por Ciudad (2011), la autora considera necesario que el participante tenga una preparación previa en el uso de las TIC, puesto que puede ser una persona que no tiene experiencia ni habilidades en el uso de las nuevas tecnologías y esto puede implicar un atraso o problemas en el cumplimiento de los objetivos que se propone.

La primera fase del proceso debe ocurrir antes de iniciar el trabajo en la comunidad, las tres fases restantes, pueden desarrollarse en cualquier orden, aunque generalmente aquellas personas que no tengan experiencia en el uso de las TIC, se suponen que deben pasar primero por la fase de familiarización con la tecnología, para que les sea mucho más fácil adaptarse a las características de la plataforma. En ese mismo caso, las otras dos fases, pueden ocurrir simultáneamente. Aquellos participantes (estudiantes, profesores y especialistas de IGSW) que han trabajado en otras ocasiones con este tipo de herramientas, y no necesitan de los dos primeros momentos de preparación en el uso de las TIC y familiarización con la tecnología, pueden pasar directamente al resto de las fases de este proceso. Para las diferentes fases se debe utilizar el foro como medio, facilitando este la interacción entre los participantes, así como el desarrollo y discusión de ideas en colectivo. Para la ejecución de las mismas es necesario que los objetivos de la comunidad estén en correspondencia o alineados a los de la Disciplina, partiendo del hecho que los temas que se abordarán tiene relación directa con la misma y con elementos de la industria en general. Como resultado del intercambio y familiarización entre los miembros de la comunidad, se podrán formar equipos de trabajo multidisciplinarios, con diferentes roles y responsabilidades, ya sea para atender problemas docentes específicos o productivos. En la figura 35 se muestra la imagen general del proceso.

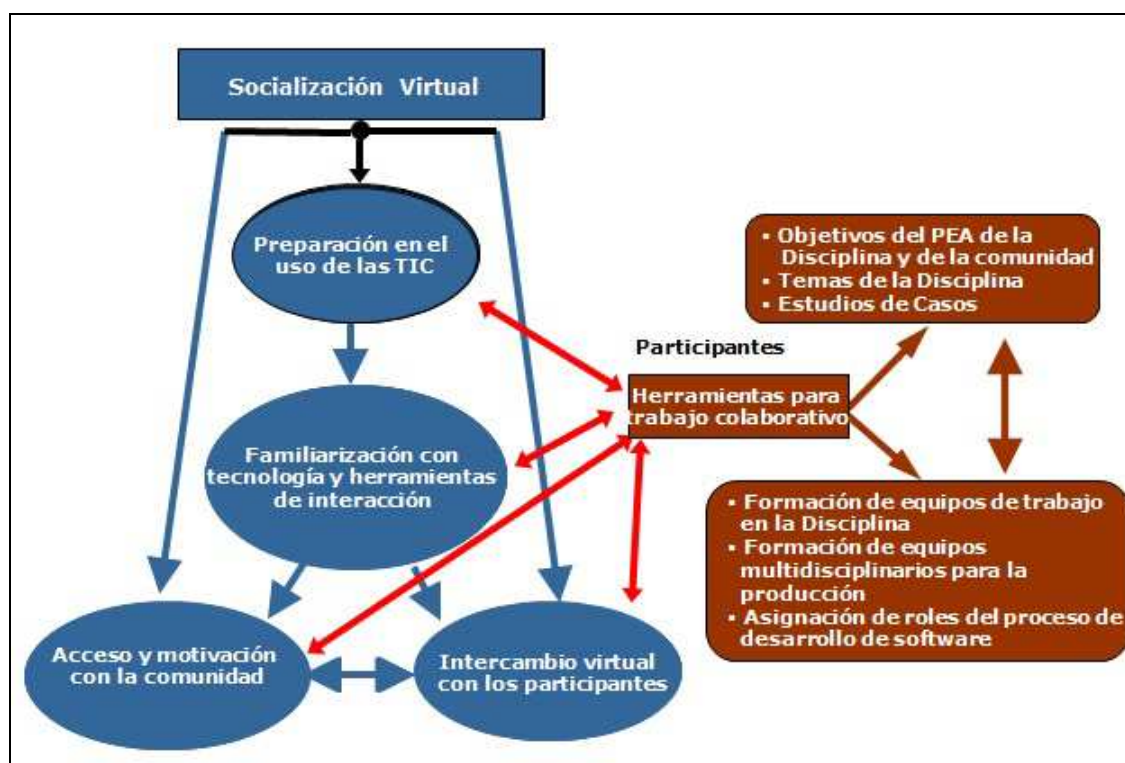


Figura 35. Proceso de Socialización Virtual

Fase 1: Preparación en el uso de las TIC

Esta fase está dedicada a aquellos participantes que no tienen experiencia en el uso de las TIC. Esto puede traer consigo que al comenzar la interacción en la comunidad, se vean atrasados y por lo tanto no logren avanzar a un ritmo adecuado, afectando el cumplimiento de sus objetivos y expectativas. En este sentido, cada participante puede dedicar el tiempo de esta fase a autoprepararse o buscar ayuda a través de tutoriales, guías, videos y la propia interacción con otras personas que tengan experiencia en el trabajo con las nuevas tecnologías.

Fase 2: Familiarización con la tecnología y herramientas de interacción

En esta fase cada participante debe familiarizarse con la tecnología y herramientas de interacción que utilizará durante su trabajo en la comunidad virtual. Se parte del hecho de que puede haber participantes que nunca hayan trabajado con este tipo de plataforma, por lo que puede ser totalmente desconocido para él, el uso de los diferentes recursos que la componen. En este caso, se ponen a su disposición una serie de guías y actividades que permitan a la persona ir interactuando con los diferentes recursos, de forma que una vez comenzado el trabajo intenso y formador en la comunidad, ya tenga los conocimientos y habilidades mínimas para interactuar con la comunidad y el resto de los participantes.

Fase 3: Acceso y motivación con la comunidad

Esta fase, como se comentaba en la descripción general del proceso de socialización, es tratada en diferentes propuestas de modelos. Una vez que el participante está familiarizado con la tecnología, puede acceder a la comunidad e iniciar su proceso de motivación a partir de los objetivos que tenga, los cuales deben estar asociados o al menos en la misma línea de las temáticas que se vayan a trabajar en dicha comunidad. Es en este aspecto donde juega un papel importante tener claridad de los objetivos y metas que se quieren alcanzar en la Disciplina, pues los de la comunidad deben estar en total coordinación y relación con los de la Disciplina en cuestión. En este sentido, se deben presentar las principales ideas, expectativas, aspiraciones, así como posibles temas de interés que puedan ser tratados. Los temas abordarán problemáticas y experiencias en relación a la Disciplina e industria de software en general. Esto contribuirá a que los participantes se vayan identificando con los diferentes temas y por lo tanto se vayan motivando con el trabajo a realizar. Además, se pueden ir presentando diferentes situaciones y casos, que vayan despertando el interés de los participantes, de forma que sientan necesidad de acceder y no lo hagan por una simple obligación. Tanto en esta fase como en la anterior, deben quedar claros los principios de funcionamiento de la comunidad, de forma que puedan desarrollar las diferentes actividades que se propongan en la misma.

Fase 4 Familiarización e intercambio virtual con los participantes

Esta fase tiene el objetivo de que los participantes se conozcan y vayan planteándose sus principales objetivos. Además, facilita el intercambio virtual, de manera que ya las personas comiencen a trabajar con las herramientas diseñadas en este sentido. Esta etapa puede aprovecharse para que los participantes formen equipos de trabajo según afinidades, problemáticas docentes, intereses de investigación, responsabilidades en la producción, así como temáticas en las cuales necesitan trabajar. En este sentido se pueden definir y asignar los roles del proceso de desarrollo de software que puedan desempeñar los participantes, según la situación o problema al que se van a enfrentar. Para todo este proceso, se pueden utilizar recursos como el foro, wiki, entre otros. La familiarización con los participantes constituye un elemento de apoyo al trabajo colaborativo.

Proceso: Construcción del Conocimiento

Para la definición de este proceso, se tuvo en cuenta la propuesta realizada por Salmon (2000), en la cual se propone una fase de construcción del conocimiento y otra de desarrollo. En nuestra propuesta, se unen las dos fases mencionadas, definiéndose un proceso general, el cual lleva el mismo nombre de la cuarta fase propuesta por Salmon

(2000), pero con la diferencia de que a su vez, está compuesto por dos (2) fases: Proceso de Aprendizaje y Gestión del Conocimiento. Por su parte, Cabero (2006b) define un modelo de intervención en Comunidades Virtuales destinadas a la formación, donde en la segunda fase, los alumnos interaccionan entre ellos para construir el conocimiento, discutir los problemas y llegar a acuerdos. En el caso de la propuesta de Ciudad (2011), se define un proceso de aprendizaje, compuesto por 3 etapas, pero una de ellas es la de acceso y motivación, la cual consideramos que debía formar parte del proceso de socialización. Como se puede observar, ninguno de los modelos analizados define una fase específica donde se gestione el conocimiento asociado, por lo que se consideró pertinente definirla en nuestra propuesta, teniendo en cuenta el contexto donde se aplicará, así como las necesidades y objetivos para los cuales se diseñó.

Las dos fases propuestas en nuestro modelo se pueden desarrollar de forma paralela. La primera fase a su vez está compuesta por dos etapas: Aprendizaje en la comunidad y Apropiación en línea, en las cuales se pone a disposición de los participantes (estudiantes, profesores y especialistas de IGSW que trabajan en la producción), diferentes situaciones que motiven a la búsqueda de información y contribuyan al aprendizaje en línea. En el caso de la segunda fase, está compuesta por las etapas de: Gestión de la información virtual y Gestión del conocimiento asociado al trabajo en la comunidad virtual, las cuales constituyen el espacio para construir y compartir el conocimiento asociado a la Disciplina, a partir de los diferentes materiales disponibles en la comunidad.

Se considera que este proceso, el cual forma parte de los definidos como básicos, es uno de los más importantes, puesto que es la etapa en la cual los participantes, a partir del intercambio de experiencias, materiales e ideas, logran construir el conocimiento asociado al trabajo en la comunidad. El resto no dejan de ser necesarios, puesto que es conveniente socializarse antes de entrar en el mismo, interactuar en la virtualidad y luego evaluar los resultados del trabajo realizado. Es importante señalar que en este proceso, el trabajo que se logre hacer en equipo juega un papel fundamental, puesto que contribuye directamente a la gestión del conocimiento. Se utilizan el recurso foro y la wiki, para facilitar el desarrollo de las actividades grupales. En la figura 36 se muestra la imagen general del proceso.

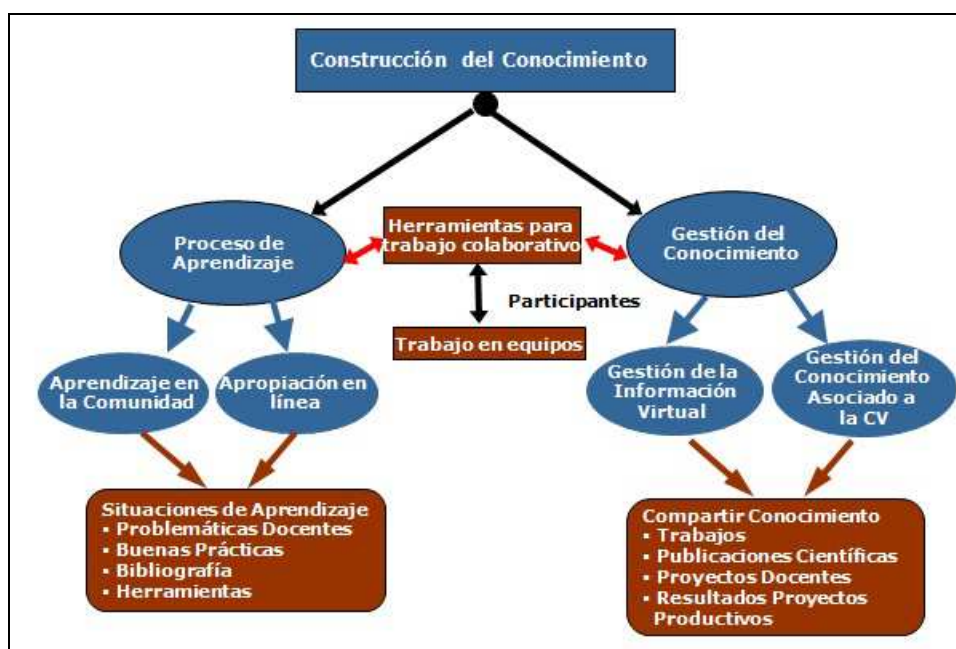


Figura 36. Proceso Construcción del Conocimiento

Fase 1 Proceso de Aprendizaje

Como se explicó anteriormente, esta fase está compuesta por las etapas de Aprendizaje en la Comunidad virtual y Apropiación en línea. Estas dos etapas fueron propuestas como fases en uno de los procesos definidos por Ciudad (2011), aunque agregaban otra fase, la cual nosotros tratamos como parte de otro proceso. En el caso de las etapas que proponemos, aunque tienen bastante similitud con las propuestas por Ciudad (2011), se le agregan algunos principios, teniendo en cuenta las características de la plataforma que utilizamos. Se ponen a disposición de los participantes, problemáticas docentes relacionadas con la Disciplina, la presentación de buenas prácticas de la Ingeniería y Gestión de Software, así como el acceso a cursos, literatura científica y herramientas que se utilizan en la misma.

Etapas 1 Aprendizaje en la comunidad virtual

Una vez ocurrida la socialización, donde ya los participantes se han familiarizado con la tecnología, herramientas y se sienten motivados con el trabajo en la comunidad, comienza esta etapa, donde se ponen a disposición de todos los involucrados los recursos necesarios para que puedan desarrollar su propio aprendizaje. Es importante tener en cuenta que el mismo debe desarrollarse a través de las TIC, por lo que las características no son las mismas que en un proceso de e-a totalmente presencial. Uno de los principios que se debe seguir en esta etapa es el trabajo cooperativo, desarrollándose una dinámica de trabajo grupal, que permita construir el conocimiento en torno a las temáticas de la disciplina que trabaja cada miembro del grupo y de la comunidad en general. Las actividades que se

diseñen, deben estar enfocadas a crear problemáticas, que hagan que cada participante sienta la necesidad de buscar alternativas, estudiar y buscar soluciones. En este caso, el conductor de la comunidad debe ofrecer las vías por las cuales llegar a solucionar los problemas y cumplir con los objetivos que cada cual se va proponiendo, además de poner a disposición de los miembros, el acceso a bibliografía, herramientas y otros recursos que se utilizan en la Disciplina IGSW. Es importante que la comunidad permita que cada participante siga su propio estilo de aprendizaje y marche a su propio ritmo, aunque se considera necesario establecer puntos críticos, que permitan a cada persona autovalorarse y medir el avance alcanzado.

Etapa 2 Apropiación en línea

En esta etapa se asume la definición vygotskiana de apropiación del conocimiento (Vygotski, 1995), donde las personas incorporan a sus aptitudes y personalidad, los nuevos contenidos. Es por ello que en nuestro modelo, se acude al trabajo y desarrollo individual de cada participante, para tener claro el nivel de apropiación del conocimiento generado. Es importante que cada miembro, a través del intercambio virtual, logre elaborar sus propias soluciones a las problemáticas que se plantean, aunque por supuesto, es conveniente que las comparta con el resto de los participantes. El diseño de las actividades debe estar orientado a propiciar el trabajo colaborativo, pero con un componente individual, donde cada persona tenga que desarrollar acciones que le permita apropiarse individualmente del conocimiento asociado. Este elemento está en total sintonía con las características del trabajo en equipo en la Disciplina IGSW, pues aunque se forman grupos para dar solución a las problemáticas, cada cual tiene su rol y responsabilidad, lo cual hace que se equilibre el trabajo grupal e individual.

Fase 2 Gestión del Conocimiento

Esta fase está compuesta por dos etapas: Gestión de la información virtual y Gestión del conocimiento asociado al trabajo en la comunidad. En el caso de la segunda, aunque en otros modelos, se aborda este tema de manera implícita en alguna de las fases que proponen, consideramos necesario trabajarlo en una fase y etapa específica, puesto que constituye uno de los elementos fundamentales de nuestro modelo y del éxito de la comunidad. El cumplimiento de los objetivos para los cuales fue diseñada, depende en gran medida de los resultados del trabajo en esta etapa, pues es precisamente donde se transfieren: información, experiencia, resultados y por ende, el conocimiento asociado.

Constituyen componentes o recursos de esta fase, los trabajos sobre Ingeniería de Software, literatura científica sobre el tema, repositorios de proyectos docentes de las

asignaturas de la Disciplina, así como reportes de los resultados de proyectos de desarrollo de software que se realizan en la institución. Los mismos son aprovechados en cada etapa, puesto que brinda información que puede ser gestionada y compartida entre los participantes, apoyándose en la utilización de diferentes recursos que posibilitan la interacción social virtual.

Etapas 1 Gestión de la información virtual

En esta etapa, los participantes realizan la búsqueda de información, para ello la seleccionan, la procesan e identifican las que son necesarias para los temas que trabajan. Se realizan búsquedas individuales y colectivas, en dependencia de los intereses de los miembros y de las temáticas de investigación. En la comunidad se brindan diferentes técnicas que permiten desarrollar estos tipos de búsquedas.

Etapas 2 Gestión del conocimiento asociado al trabajo en la comunidad virtual

En esta etapa se gestiona todo el conocimiento generado en el trabajo que se realiza en la comunidad. Para ello, se pone a disposición de todos los miembros, los resultados que se van obteniendo durante la interacción virtual. Se brindan posibilidades y espacios, para que los participantes puedan compartir experiencias, ideas y criterios. En este momento se integra cada una de las acciones realizadas durante la construcción del conocimiento, dígame la búsqueda de información, el proceso de aprendizaje y la apropiación del mismo. Este constituye uno de los períodos fundamentales durante la utilización de la comunidad, puesto que es el momento en que se comparte y se llega a conclusiones comunes, se construye conocimiento colectivo y se logra transmitir a los participantes más jóvenes y con menos práctica, las diferentes técnicas y puntos más importantes de la temática en cuestión. Uno de los objetivos fundamentales es que el conocimiento que se gestione, sea aplicado en la práctica productiva, investigativa y formativa y se desarrollen habilidades para el trabajo en equipos, esto implica que las actividades que se diseñen, estén enfocadas a lograr que se desarrolle este tipo de interacción, propiciando el logro del objetivo planteado. Otro elemento que debe constituir un principio de la comunidad, es habilitar espacios donde cada miembro o participante pueda presentar memorias de eventos, publicaciones, así como accesos a revistas y sitios de interés para las temáticas que se abordan.

Proceso: Valoración

Este proceso es el encargado de valorar e ir midiendo los resultados del trabajo que se va realizando. Para su definición, se tomó como base el planteamiento de Cabero (2006b), donde en su esquema de intervención en las comunidades virtuales destinadas a la

formación, expone que debe existir una fase que sirva para revisar el proceso y analizar abiertamente todas las críticas y problemas que se han identificado en el mismo. El resto de los modelos tomados como basamento para nuestra propuesta, no tienen definido esta etapa de manera explícita, no obstante consideramos que era necesaria para poder retroalimentarnos del trabajo que se va desarrollando, en aras de tomar decisiones y realizar las acciones pertinentes en cada momento del trabajo en la comunidad. Este proceso se desarrolla una vez ocurrido el de Construcción del Conocimiento, aunque después de realizarse la valoración, se puede nuevamente pasar al proceso anterior, en aras de aplicar las buenas prácticas identificadas a partir de los problemas que se hayan detectado durante las valoraciones realizadas.

Está compuesto por tres fases: Valoración del trabajo realizado en la comunidad virtual, Valoración del aprendizaje virtual y Valoración de los aportes y resultados del trabajo en la comunidad. En este proceso se toma como base el trabajo en equipo desarrollado y la interacción lograda en los foros y wikis, para poder evaluar el trabajo realizado y los resultados obtenidos.

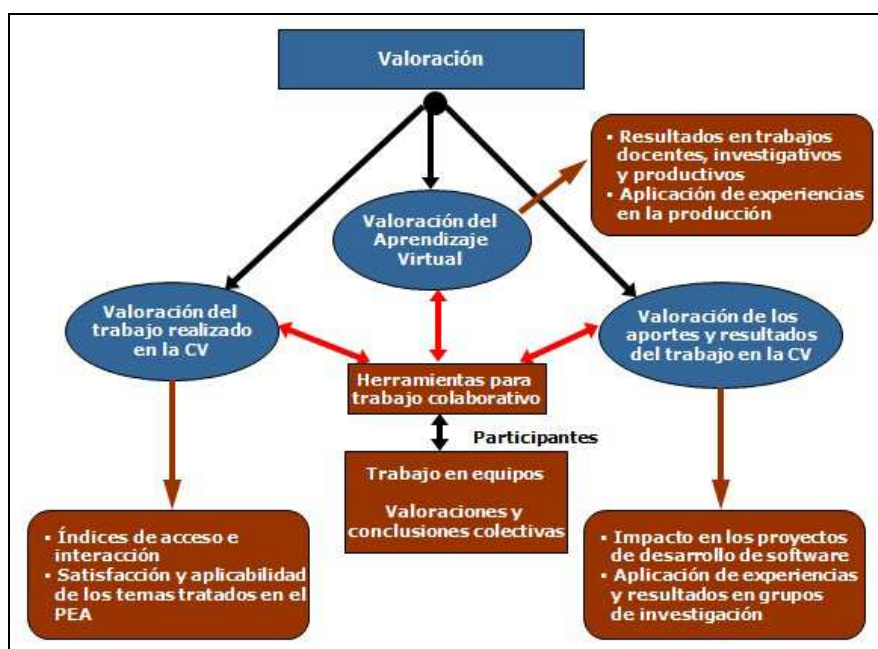


Figura 37. Proceso Valoración

Fase 1 Valoración del trabajo realizado en la comunidad virtual (Índices de acceso e interacción en la comunidad virtual)

En esta fase se realiza una valoración del trabajo que se ha realizado en la comunidad hasta el momento, a partir de la medición de los índices de acceso e interacción. En la medida que se logre una interacción más sistemática y efectiva, se podrá constatar que el

trabajo en la comunidad es exitoso. Los resultados de las mediciones dan una idea del grado de satisfacción de los participantes y del nivel de aplicabilidad de los temas tratados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina, por lo que puede constituir una base para desarrollar nuevamente el proceso de Construcción del conocimiento, con las modificaciones que hayan sido necesarias realizar.

Fase 2 Valoración del aprendizaje virtual

Esta fase se encarga de evaluar el aprendizaje desarrollado en la virtualidad. Para ello se tiene en cuenta el rol de cada participante. En el caso de ser estudiantes, se pueden aplicar un conjunto de instrumentos, así como la revisión del historial de la interacción desarrollada. Además, se puede constatar su avance en los trabajos docentes, investigativos y en el trabajo en la producción. En el caso de profesores y especialistas, también se puede tomar como medidor el grado de aplicación en la práctica productiva de lo aprendido en la comunidad. Otro elemento que consideramos importante es revisar las valoraciones y conclusiones colectivas, así como los análisis desarrollados de manera individual y grupal. La presentación de experiencias y buenas prácticas en la comunidad, constituye el criterio más confiable del aprendizaje que se ha desarrollado.

Fase 3 Valoración de los aportes y resultados del trabajo en la comunidad virtual

En esta fase se hace una valoración de los aportes y resultados del trabajo realizado en la comunidad, enfocándolos específicamente a la práctica investigativa y productiva. A partir de los objetivos trazados y de las buenas prácticas identificadas, se constata su aplicación en el quehacer diario de los proyectos productivos y de los grupos de investigación relacionados con los temas de IGSW. Este es el momento donde se evalúa el impacto real de la comunidad, en la institución.

4.2.5 Estrategia didáctica para concreción del modelo

El modelo propuesto representa un aporte a la teoría, por lo cual es necesario concretar el mismo en la práctica, para validar y demostrar su pertinencia. Se analizaron diferentes alternativas, que desde un punto de vista didáctico permitiera emplearlo y aprovecharlo en la práctica de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software. Además, se realizaron búsquedas sobre las diferentes estrategias didácticas que existen en el entorno nacional e internacional, analizándose su relación con las nuevas tecnologías y con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina objeto de estudio. En este sentido, no se identificó la existencia de alguna que pudiera ser utilizada en esta investigación, por lo que se

procedió al diseño y desarrollo de una estrategia didáctica propia para la concreción del modelo propuesto. La misma se describe a continuación.

Estrategia didáctica para el uso de comunidades virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina IGSW en la UCI.

Etapas que la componen

1. Etapa de preparación y análisis para instrumentar el modelo.
2. Etapa de diseño y desarrollo de la Comunidad Virtual
3. Etapa de Implementación y Evaluación de la Comunidad Virtual

Estas etapas comprenden todo el proceso a desarrollarse para poner en práctica el modelo, a través de la comunidad virtual. A continuación se presenta un gráfico general (Diagrama de Actividades) de la estrategia y posteriormente la descripción de cada una de sus etapas.

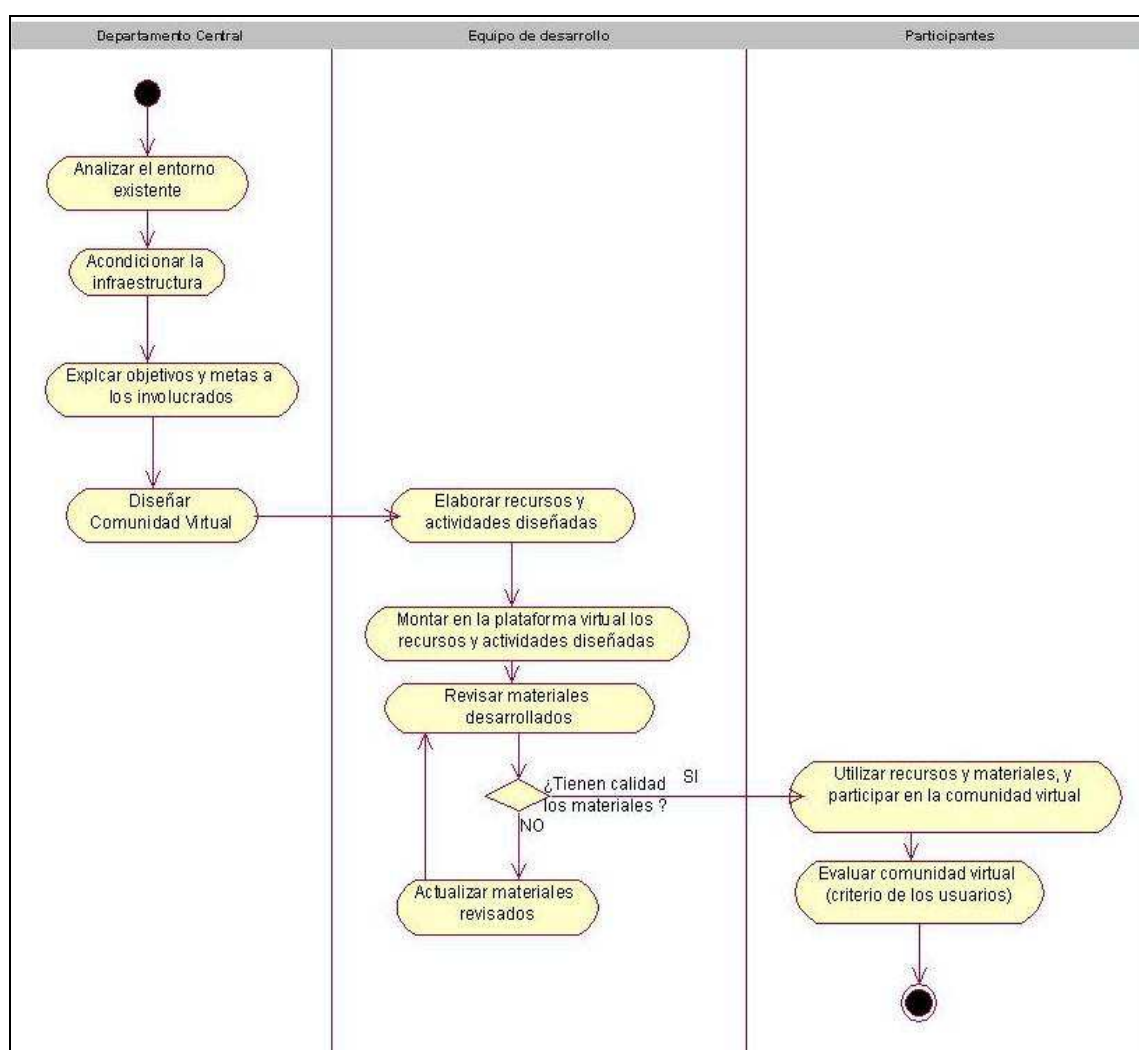


Figura 38. Gráfico General de la estrategia propuesta.

Leyenda:

Departamento Central: Se refiere a los miembros del Departamento Metodológico Central de IGSW que participan en el diseño de la comunidad, específicamente a su Jefa de Departamento (autora de este trabajo)

Equipo de desarrollo: Se refiere a profesores de IGSW en la UCI y especialistas del Centro FORTES que participan en el desarrollo de la comunidad virtual.

Participantes: Se refiere a estudiantes, profesores y especialistas de IGSW que participan y utilizan la comunidad virtual.

Descripción de las etapas**Etapa 1 de la estrategia: Preparación y análisis para instrumentar el modelo.**

En esta etapa se realiza un análisis del entorno existente para el desarrollo e implementación del modelo a través de la comunidad virtual. Se preparan las condiciones necesarias para comenzar la instrumentación del mismo y se define y acondiciona la infraestructura a utilizar. Para ello se debe establecer la tecnología y preparar al personal que intervendrá en el proceso. Deben ser explicados los objetivos y metas trazadas, para lograr un trabajo exitoso en la comunidad virtual.

Etapa 2 de la estrategia: Diseño y desarrollo de la Comunidad Virtual.

En esta etapa se realiza el diseño de la comunidad virtual, definiéndose para ello sus principios, roles a asumir y diseño general. Se trabaja además, con las tecnologías y herramientas necesarias para su diseño y desarrollo.

A continuación se detallan los principales elementos del diseño de la comunidad y en el siguiente epígrafe, en el cual se describe la etapa de desarrollo según el modelo ADDIE, se exponen los elementos fundamentales relacionados con el desarrollo de la misma.

Comunidad Virtual de Ingeniería de Software**Principios**

- La comunidad definida es de aprendizaje, puesto que ha sido creada para que los participantes desarrollen procesos de enseñanza-aprendizaje y a su vez contribuyan al desarrollo investigativo y productivo.

- La comunidad está orientada a grupos de personas y a objetivos de aprendizaje, puesto que en la misma se pueden inscribir aquellas personas interesadas, a partir de la temática que trabajan y además aquellos estudiantes y profesores de la Disciplina, que persiguen objetivos más específicos.
- El modo de asignación de los miembros en la comunidad es libre, aunque en el caso de los estudiantes que estén recibiendo alguna asignatura de la Disciplina de IGSW, consideramos que debe ser obligatorio que participen en la comunidad, al menos en un período de tiempo determinado por su profesor. En el caso de los profesores y especialistas de IGSW, no es obligatorio, aunque se recomienda que participen, para que puedan ir dándole seguimiento a la participación de los estudiantes a los que le imparte clases o con los que se relaciona en la producción, respectivamente.
- La función primaria de la comunidad es la gestión del conocimiento, a partir del intercambio de experiencias y recursos y la generación de procesos de trabajo en equipo y colaborativo.
- La gestión de la comunidad es abierta, puesto que los materiales y recursos pueden ser utilizados y accedidos tanto por los miembros, como por otras personas interesadas.
- La comunidad favorece la participación de todos los miembros.
- Los elementos diseñados contribuyen a crear una cultura de participación y colaboración entre los miembros de la comunidad.
- Se garantiza la accesibilidad, de manera que todos los miembros pueden intercambiar información.
- Se establece un código de ética a seguir en el proceso de adherencia a la comunidad, de manera que no se desvíe el objetivo de lo que se quiere lograr en la misma.

Diseño general

El diseño general de la comunidad está orientado a lograr la mayor interacción posible entre los miembros de la comunidad. Para ello se definen diferentes espacios, en los cuales están involucrados los participantes, a partir de sus intereses y necesidades.



Figura 39. Espacios de trabajo de la Comunidad Virtual de IGSW.

Espacios de trabajo

- **Espacio Informativo:** En este espacio se publican noticias e informaciones relevantes, relacionadas con la Disciplina de IGSW y con la industria del software en general. En las mismas se facilita la opción de que cualquiera de los miembros pueda realizar sus comentarios, así como cualquier otra persona que acceda de manera ocasional.
- **Sobre la enseñanza-aprendizaje de la IS:** En este espacio se ponen a disposición de los participantes, diferentes materiales que los puedan guiar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además se incluye el acceso a los diferentes cursos virtuales de las asignaturas de la Disciplina de IGSW.
- **Eventos y Publicaciones:** Este espacio contiene diferentes informaciones necesarias para el desarrollo investigativo de los participantes, en temas afines a la Disciplina de IGSW. Para ello se habilitan varias sesiones, ellas son:
 - Memorias de Eventos relacionados con la Disciplina: Aquí se habilitan las memorias de diferentes eventos, ya sean nacionales o internacionales que estén relacionados con temas de la Disciplina de IGSW.
 - Listado de revistas con posibilidad de publicar: Se publica un listado con las principales revistas en las que, tanto estudiantes como profesores y especialistas, pueden publicar sus trabajos. Las mismas están organizadas por

- niveles, especificándose cuáles son aceptadas para maestrías, doctorados, etc.
- Resumen de principales artículos sobre la disciplina, publicados en revistas de nivel: Aquí se habilita un espacio donde se puedan acceder a los últimos artículos relacionados con la IS, publicados en revista de alto nivel. A medida que pase el tiempo, se van actualizando y los que se vayan quitando se dejarán públicos en otra sección de Publicaciones generales.
 - Publicaciones generales: En este espacio ponen a disposición de todos los miembros las publicaciones que ya pasaron de las últimas fechas (estaban puestas en la sección: Resumen de principales artículos sobre la disciplina, publicados en revistas de nivel). Además, se incluyen otras publicaciones que no están en revista de 1er nivel, pero que se relacionan con las temáticas de IS y le pueden servir a los diferentes miembros.
 - **Recursos compartidos:** En este espacio se ponen disponibles diferentes aplicaciones y herramientas que se necesitan para el trabajo en las aulas y centros de desarrollo. Además se van actualizando las versiones de los diferentes software que se utilizan en la disciplina de IGSW en general, ya sea para el trabajo docente como productivo.
 - **Accesos a sitios de interés:** En esta sección se ponen disponibles diferentes vínculos a sitios de referencia y de interés para la Disciplina
 - **Espacio para la interacción:** En este espacio se pone a disposición de todos, los diferentes recursos y herramientas para la interacción entre los participantes. Se habilitan foros y wikis. Tanto estudiantes como el resto de los participantes, pueden publicar los trabajos que estén desarrollando, en aras que el resto pueda valorarlos, realizar recomendaciones y aportes. También se habilitan espacios donde en conjunto se puedan ir construyendo proyectos, ideas y cualquier otro tipo de trabajo que resulte de la labor colectiva y del trabajo en equipo.
 - **Espacio para la inclusión de información personal:** Este espacio está dedicado a que cada miembro de la comunidad, ponga sus datos personales y de contacto.

Diseño de la Interfaz

El diseño gráfico de la interfaz, estuvo determinado por el equipo de trabajo que se ocupó de la construcción de la comunidad. La interfaz es sencilla y fácil de utilizar por los diferentes participantes. Su organización y estructura garantiza la usabilidad y navegabilidad en la comunidad.

Principios asumidos

- Las actividades o recursos más importantes, se muestran en los lugares más visibles y de más fácil acceso.
- Los materiales a utilizar en la comunidad se situaron a partir de una ubicación totalmente coherente con los temas de los mismos y los menús disponibles.
- Se utilizan colores fuertes para llamar la atención de los usuarios.

Pantalla General de la comunidad virtual



Figura 40. Pantalla general de la Comunidad Virtual.

Otras interfaces



Figura 41. Interfaz 1 principal de la comunidad virtual con especificación de los diferentes menús.

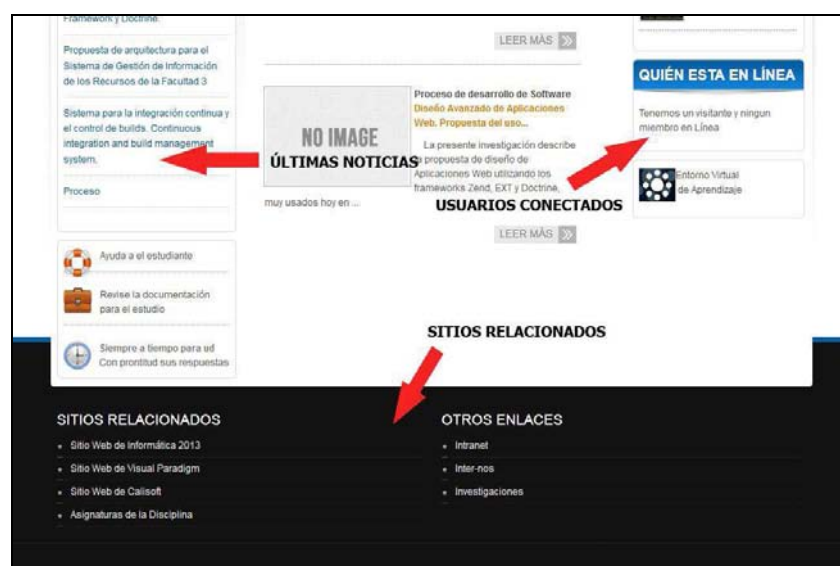


Figura 42. Interfaz 2 principal de la comunidad virtual con especificación de los diferentes menús.

Tipos de recursos y actividades diseñadas

Los materiales y actividades diseñadas en la comunidad, tienen como objetivo:

- Introducir, mostrar y motivar temas de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software ya sean de utilidad práctica en la vida cotidiana en la universidad, como para la aplicación práctica en la especialidad (Ej: proyectos productivos).
- Elevar el nivel de comunicación entre los estudiantes docentes y especialistas de la Disciplina de IGSW., así como favorecer el intercambio y gestión del conocimiento.
- Consolidar conocimientos y tributar al desarrollo de habilidades en el desarrollo de proyectos en equipo y habilidades para el trabajo colaborativo.

La comunidad tuvo prevista la creación de actividades iniciales de acomodación de los miembros a la tecnología y a la dinámica de trabajo que se pretendía llevar a cabo (tal como lo establece el modelo propuesto). En la misma se incluyeron progresivamente actividades que requerían más habilidades cognitivas y comunicativas.

Herramientas de Comunicación utilizadas

- Foros Generales: Se utilizaron para exponer cuestiones novedosas de la disciplina.
- Foros destinados al trabajo grupal: Se activaron foros para discutir y reflexionar en colectivo sobre temas específicos de la Disciplina.

En cada uno de los foros habilitados se explicaba la temática a debatir y objetivos del mismo, con el fin de incrementar su funcionalidad.



Figura 43. Foro en la Comunidad Virtual.

Herramientas para el trabajo colaborativo utilizadas

- Enlaces a Web y otros archivos: Este recurso se utilizó para poder acceder a páginas Web y otros documentos relacionados con diferentes temas de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software. Todos los usuarios tenían la posibilidad de añadir o comentar los enlaces existentes.
- Wiki: Se utilizó para que tanto profesores como especialistas y alumnos pudieran poner a disposición del resto diferentes materiales, reflexiones y vínculos, donde se trataran temas de la Ingeniería de Software.



Figura 44. Wiki en la Comunidad Virtual

Roles a asumir en la Comunidad Virtual

En la comunidad virtual se pueden asumir diferentes roles, teniendo en cuenta las características de la participación de los diferentes miembros. Aunque la clasificación de los roles no es exactamente igual a las propuestas o comentadas por otros autores especializados en el tema, sí debemos señalar que se ajusta a las funciones que deben desarrollarse en los ambientes de aprendizaje que explotan las posibilidades de la comunicación mediada por ordenador. Salinas (2003) hace referencia a dichas funciones, explicando cómo distintos autores las clasifican en diferentes áreas, pero finalmente todos coinciden en que debe trabajarse el componente pedagógico, social, organizacional o administrativo y técnico.

Organización de los roles

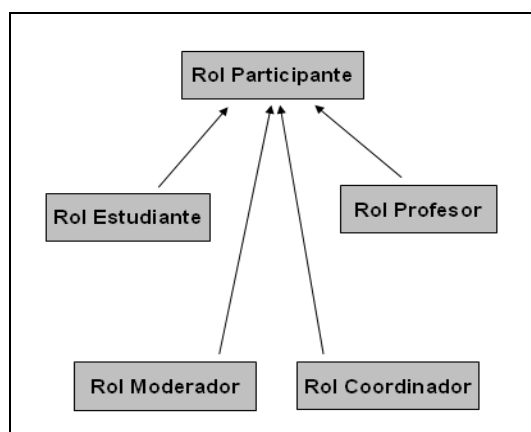


Figura 45. Organización de los roles.

Rol Participante:

Este rol es el más general y es asumido por todas las personas que sean miembros de la comunidad. Una misma persona puede desempeñar diferentes roles, teniendo en cuenta las características de su participación en ese momento.

Rol Estudiante

Este rol aparentemente es uno de los más sencillos de asumir, pero en la práctica no es así. El estudiante debe participar en la interacción e ir construyendo su propio conocimiento. La comunidad va dirigida a centrar su acción en el estudiante. Este rol, no solo es asumido por estudiantes de la institución, los profesores y especialistas también lo pueden asumir, en dependencia de las necesidades que tenga en ese momento, el dominio del tema que se analice y la forma de participar en la comunidad. El estudiante debe ser capaz de autoevaluarse, en aras de identificar el camino a seguir en la interacción.

Rol Profesor

El profesor ocupa un rol importante en la comunidad, puesto que es el que facilita y contribuye a la construcción del conocimiento por parte de los alumnos. Debe atender la participación de cada uno de sus estudiantes, dándole un seguimiento constante. El alumno debe sentirse guiado, ante cualquier situación. El profesor debe aportar sus experiencias e incitar a la creación de ideas por parte de los alumnos. Todo esto es importante que se desarrolle en un entorno social y amigable, de forma que se promueva el aprendizaje, pues según Salinas (2003), es importante promover las relaciones humanas, afirmando y reconociendo las aportaciones de los estudiantes; proporcionando oportunidades para que los estudiantes desarrollen un sentido de cohesión del grupo y otras formas de ayudar a los miembros a trabajar juntos en causas mutuas. Este rol está totalmente acorde a los principios del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en la institución.

Se debe señalar que un profesor, puede asumir cualquiera de los otros roles en el proceso, puesto que además de encargarse de la parte pedagógica y social, puede trabajar en los elementos técnicos y organizacionales del mismo. Este rol no solo puede ser asumido por profesores de la institución, sino también por especialistas de IGSW, partiendo del hecho que en los centros de desarrollo trabajan estudiantes, que son tutorados en la mayoría de los casos por especialistas, los cuales en la comunidad podrían asumir el rol de profesor.

Rol Moderador

Este rol puede ser asumido tanto por un profesor, especialista o estudiante; este último en casos excepcionales, puesto que tienen menos experiencia desde el punto de vista

profesional. La idea es propiciar el debate y participación en la interacción entre los diferentes participantes, a partir de la introducción y análisis de temas específicos o generales de la temática en cuestión. La comunidad dispondrá de diferentes recursos que facilitarán el intercambio, por lo que el moderador deberá organizar y dirigir el debate, en aras que se discutan los temas técnicos más importantes. Este espacio facilita la transmisión de experiencia, así como el análisis de los diferentes criterios que puedan existir.

Rol Coordinador

El coordinador es aquella persona que organiza y coordina las diferentes actividades a desarrollarse en la comunidad virtual. Gestiona el ritmo de la participación y planifica los momentos de interacción necesarios, independientemente de que se pueda interactuar en el momento que se necesite o se estime conveniente. Además, identifica cuándo es necesario colaborar con los participantes y realiza las tareas necesarias para ello. Este rol normalmente es asumido por una o varias personas específicas, aunque en algún momento puede ser desempeñado por profesores o especialistas, teniendo en cuenta sus facilidades para comunicarse y organizar el trabajo colaborativo y la interacción virtual. En caso de necesitarse alguna gestión organizativa o administrativa con personas externas a la comunidad, el coordinador es el encargado de realizarlas.

Miembros de la Comunidad y roles que pueden asumir.

Como se ha explicado anteriormente, en la comunidad virtual participan estudiantes, profesores y especialistas en el área de la IGSW de la Universidad, aunque se debe contemplar la posibilidad de que se inserte alguna persona que no esté incluida en ninguna de estas clasificaciones y que realmente tenga interés en participar. A continuación se presenta una tabla con el resumen de los roles que pueden ser asumidos por cada uno de los miembros.

Tabla 22. Miembros de la Comunidad y roles que pueden asumir

Miembros	Roles a asumir
Estudiante	Rol Participante, Rol Estudiante, Rol Moderador
Profesor	Rol Participante, Rol Estudiante, Rol Profesor, Rol Moderador, Rol Coordinador
Especialista en IGSW	Rol Participante, Rol Estudiante, Rol Profesor, Rol Moderador, Rol Coordinador
Otros Miembros	Rol Participante

Etapas 3 de la estrategia: Implementación y evaluación de la Comunidad Virtual.

En esta etapa se pone en práctica y se evalúa la comunidad virtual. Se analizan los diferentes resultados de la implementación y se evalúa la interacción en la comunidad, el grado de satisfacción, así como el impacto en la institución. En el capítulo 5 del presente documento, en el cual se describen las fases de implementación y evaluación, según el modelo ADDIE, se presentan los principales elementos de esta etapa de la estrategia.

4.3 Desarrollo de la Comunidad Virtual

La comunidad fue desarrollada teniendo en cuenta los principios de diseño definidos, ya sea desde el punto de vista didáctico, como técnico y visual. En el proceso participaron un grupo de especialistas en informática, entre los cuales se encuentra la autora del trabajo.

En esta etapa se elaboraron los diferentes recursos y materiales que debían utilizar los miembros y participantes. Algunos profesores y especialistas de la Disciplina participaron en la definición de estos elementos, puesto que consideramos importante tener en cuenta el criterio de otras personas con experiencia en el tema y que formarían parte del equipo que las utilizaría. Participaron además, especialistas del Departamento de Teleformación, pertenecientes al Centro FORTES, de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

El desarrollo se llevó a cabo en un período de 3 meses, para ello se estableció un proceso de creación de los materiales y actividades y otro de revisión, en aras de que una vez incluidos en la comunidad, tuvieran la calidad requerida. Todo esto fue resumido en el siguiente cronograma, definido para esta fase:

Tabla 23. Cronograma de trabajo. Etapa de Desarrollo de la Comunidad Virtual

Actividad General	Fecha Inicio: 2 /4/2012	Fecha Fin: 12/7/2012
Desarrollo de recursos generales diseñados	2 /4/2012	25/4/2012
Montaje de las actividades de interacción diseñadas	26/4/2012	25/5/2012
Desarrollo y montaje de recursos para el trabajo colaborativo	26/5/2012	23/6/2012
Revisión de materiales desarrollados	24/6/2012	12/7/2012

Se utilizó Joomla como plataforma informática para el desarrollo de la comunidad, aprovechando sus características y ventajas para este tipo de entorno.

Entre las características fundamentales de este sistema gestor de contenidos se pueden mencionar las siguientes: (Trevejo, 2012)

- Sistema de Administración sencillo y avanzado: con una interfaz de administración clara y concreta que le permitirá gestionar todos los aspectos fundamentales clave de un sitio web y sus contenidos.
- Organización del sitio web: Está preparado para organizar eficientemente los contenidos del sitio en secciones y categorías, lo que facilita la navegabilidad para los usuarios y permite crear una estructura sólida, ordenada y sencilla para los administradores.
- Escalabilidad e implementación de nuevas funcionalidades: Ofrece la posibilidad de instalar, desinstalar y administrar componentes y módulos, que agregarán servicios de valor a los visitantes del sitio web, por ejemplo: galerías de imágenes, foros, newsletters, clasificados, etc.
- Administración de usuarios: Permite almacenar datos de usuarios registrados y también la posibilidad de enviar e-mails masivos a todos los usuarios. La administración de usuarios es jerárquica, pues los distintos grupos de usuarios poseen diferentes niveles de permisos dentro de la gestión y administración del sitio.
- Diseño y aspecto estético del sitio: es posible cambiar todo el aspecto del sitio web tan solo con un par de clics, gracias al sistema gestor de plantillas (templates) que utiliza.
- Navegación y menús: la administración de los menús permite tomar decisiones rápidas y sencillas sobre la navegación que queremos en nuestro sitio web.
- Administrador de archivos multimedia: Posee una utilidad para subir imágenes, videos y archivos de sonido al servidor para ser usados en todo el sitio.

Es por todo esto, que la utilización del CMS Joomla, ofrece un grupo de ventajas, que lo hacen seleccionable para este tipo de plataforma. Entre las principales podemos mencionar las siguientes: (Carvajal, 2008)

- Es libre de usarlo, por lo que no se necesita pagar costos de licenciamiento.
- Ofrece la posibilidad de modificar el código fuente: los programadores o diseñadores pueden acceder a lo más íntimo del código y modificarlo según las necesidades de la organización.
- Tiene más de tres mil extensiones: la gran mayoría de libre uso, lo que permite ampliar sus posibilidades.
- Se puede instalar en servidores Linux, Mac y Windows.
- Permite cargar rápidamente las páginas, gracias al sistema de caché.

- Ofrece facilidades en la creación de módulos personalizados.
- Software en constante evolución.
- Ofrece seguridad, gracias a una comunidad de miles de usuarios que hace posible tener una vigilancia exhaustiva de posibles vulnerabilidades en el código.

A continuación se muestran imágenes de las interfaces para diferentes espacios de trabajo desarrollados en la comunidad:



Figura 46. Espacio de trabajo: Sobre IGSW.



Figura 47. Espacio de Trabajo: Galería de Imágenes



Figura 48. Espacio de Trabajo: Memorias de Eventos



Figura 49. Espacio de Trabajo: Revistas a publicar

Resumen del Capítulo

En este capítulo se explicaron las diferentes acciones realizadas para la ejecución de las fases de análisis, diseño y desarrollo, propuestas por el modelo ADDIE. Se presentaron los resultados del estudio diagnóstico, los cuales confirmaron la necesidad de la propuesta que

se realiza Se describieron también, los elementos relacionados con el diseño y desarrollo del modelo didáctico propuesto, así como la estrategia para su instrumentación. Se hizo referencia a la fundamentación, principios, dimensiones, procesos, fases y etapas del modelo, explicándose además, la estrategia didáctica concebida, la cual incluye el diseño, implementación y evaluación de la comunidad virtual de Ingeniería y Gestión de Software.

Al finalizar el capítulo se arriban a las siguientes conclusiones:

- Las consideraciones teóricas que se derivan de la valoración de diferentes fundamentos teóricos, se dirigen a la elaboración de un modelo didáctico basado en el uso de comunidades virtuales, para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW. El mismo ha permitido revelar las relaciones esenciales entre las dimensiones social, tecnológica y pedagógica, de las cuales emerge la interacción social virtual que se desarrolla en estas plataformas virtuales, posibilitando el logro de niveles superiores en el desarrollo de trabajo en equipos. Se definen Socialización Virtual, Construcción del Conocimiento, Valoración e Interacción Social Virtual como procesos fundamentales del modelo y se expresan las relaciones entre ellos.
- El modelo es instrumentado a partir de una estrategia didáctica que establece el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de una comunidad virtual de IGSW. La estrategia y la comunidad se diseñan teniendo en cuenta las características del modelo, permitiendo establecer parámetros superiores para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW.

**CAPÍTULO****IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO DIDÁCTICO****Introducción del Capítulo**

El objetivo de este capítulo es describir detalladamente el proceso de implementación y evaluación del modelo didáctico propuesto, el cual está estrechamente relacionado con la última etapa de la estrategia diseñada para su instrumentación. En el mismo se presentan las acciones desarrolladas para la puesta en práctica de la comunidad virtual, mostrándose diferentes interfaces que ejemplifican las actividades desarrolladas en la misma. Además, se realiza el análisis e interpretación de los resultados de la aplicación de los instrumentos correspondientes al modelo Kirpatrick, para obtener el criterio de los usuarios de la comunidad. El capítulo finaliza con la triangulación de los resultados, tras la aplicación de los diferentes métodos.

5.1 Etapa de Implementación de la Comunidad Virtual

En esta etapa se puso a disposición de toda la muestra, la comunidad virtual desarrollada. Todos los materiales fueron entregados anticipadamente a los participantes y la comunidad comenzó a ser utilizada por las 60 personas definidas (estudiantes, profesores y especialistas de la Universidad de las Ciencias Informáticas), en el período establecido: 6 meses (1er semestre del curso 2012-2013). Para ello, cada miembro tuvo que acceder por primera vez y registrarse. Desde el principio se pudo apreciar que los participantes estaban motivados por acceder a la comunidad.

La comunidad se implementó utilizando el CMS Joomla, como se explicó anteriormente. La utilización de las diferentes herramientas de comunicación disponibles, fue buena. Estos espacios, se utilizaron para el intercambio de ideas, dudas, así como la exposición de experiencias.

Uno de los elementos que consideramos importante destacar fue que durante la implementación de la comunidad, los participantes mostraron un grado de responsabilidad, organización y compromiso con su aprendizaje, y con la transmisión y gestión del mismo.

Además de publicar materiales y preparar actividades para ser realizadas entre todos, se utilizó la comunidad para desarrollar diferentes evaluaciones, las cuales requirieran realizar trabajo en equipo. Para ello se utilizaron diferentes actividades o recursos virtuales, entre las que estaban la wiki y el foro. Se trabajó en lograr una retroalimentación rápida y precisa, de forma que los involucrados tuvieran conocimiento de los elementos en los cuales debían seguir profundizando.

El rol jugado tanto por los estudiantes como por los profesores o especialistas, cumplió con las expectativas del diseño realizado.

Seguimiento

Durante el transcurso de la implementación de la comunidad, se realizó un seguimiento cuidadoso cada día, registrándose la participación e interacción de cada estudiante en las diferentes actividades diseñadas en la comunidad virtual, para verificar sus logros e incentivar a los que si iban rezagando. La tutoría fue dándose de manera continua.

Al finalizar la utilización de la comunidad, según la fecha prevista, se procedió a realizar la evaluación del trabajo realizado en la misma, utilizando para ellos los diferentes instrumentos definidos.

La autora de este trabajo tomó nota de aquellas fallas, errores u omisiones, que se fueron detectando con respecto a la funcionalidad de la comunidad a lo largo de la implementación, para hacer las correcciones pertinentes con la finalidad de mejorarla y actualizarla en su siguiente versión.

Ejemplos de utilización de la comunidad

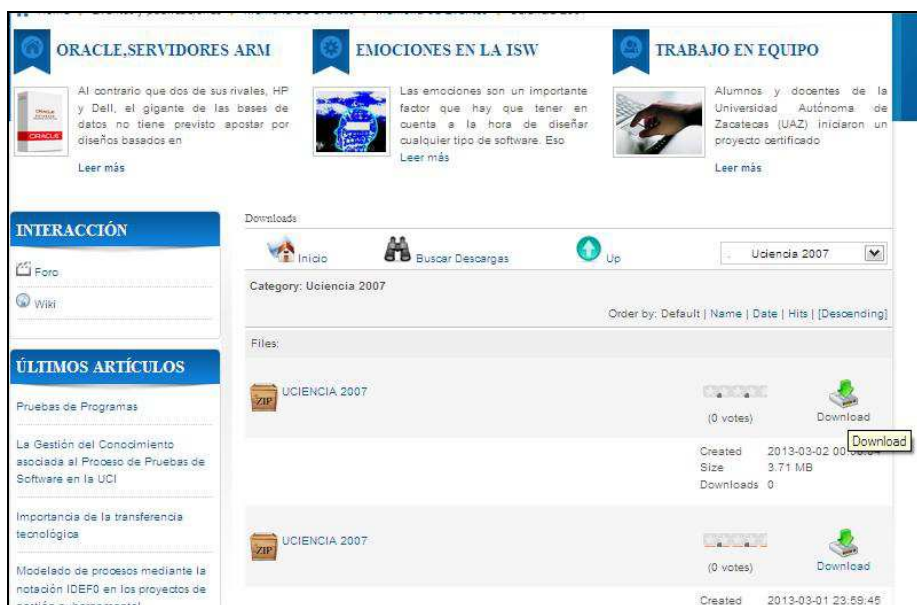


Figura 50. Utilización del espacio de trabajo: Memorias de Eventos



Figura 51. Utilización del espacio de trabajo: Galería de Imágenes

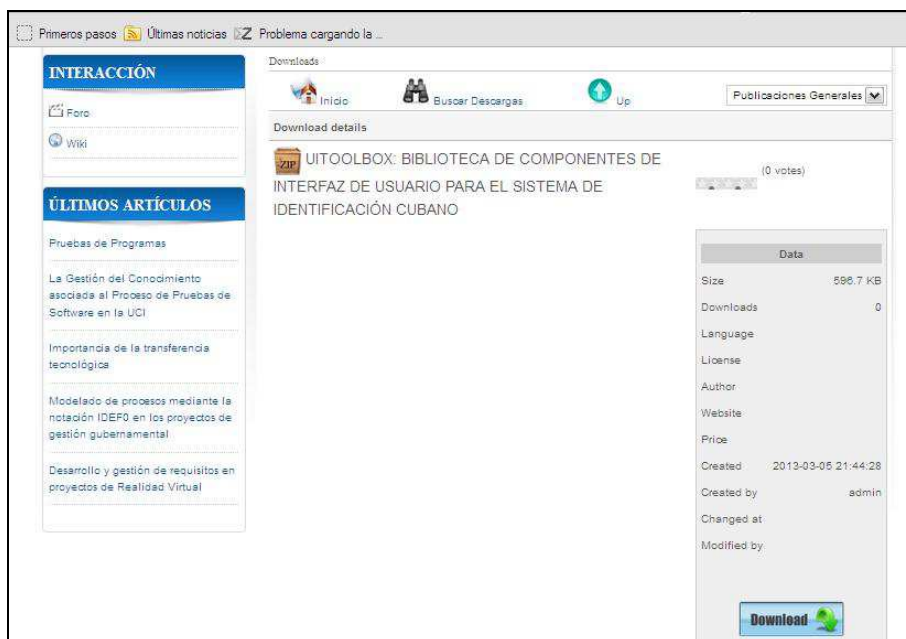


Figura 52. Utilización del espacio de trabajo: Publicaciones Generales



Figura 53. Utilización Wiki Verificación y Validación



Figura 54. Trazas de utilización del recurso wiki

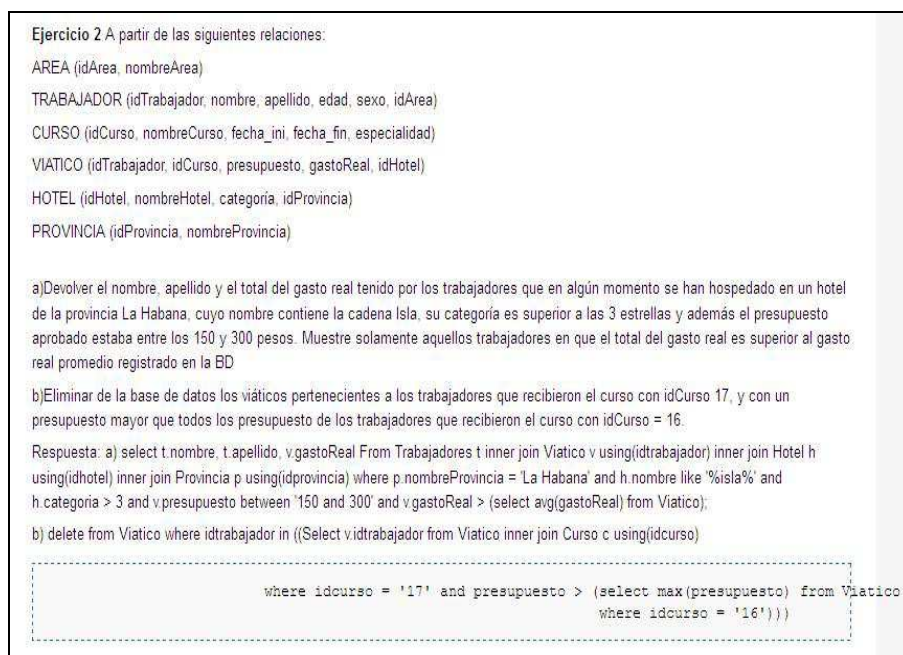


Figura 55. Utilización Wiki BD



Figura 56. Utilización del foro Novedades en la comunidad

5.2 Etapa de Evaluación de la Comunidad Virtual

Esta etapa estuvo marcada por el procesamiento, análisis e interpretación de los resultados obtenidos después de la puesta en práctica de la comunidad virtual. Se midió la eficiencia y la eficacia de la instrucción, durante todo el diseño instruccional, entre las fases, durante las fases y después de la implementación, en una evaluación formativa y sumativa.

Para la evaluación formativa, durante todo el proceso se fue analizando los resultados que se iban obteniendo, en aras de ir perfeccionando los diferentes elementos, a partir de las deficiencias que se iban encontrando. En este sentido, se realizaron frecuentemente revisiones de la participación de los alumnos, profesores y especialistas en las diferentes actividades, en las cuales en varias ocasiones expresaron sus insatisfacciones y cuestiones que no compartían. Estas pudieron ser mejoradas en el transcurso del período de utilización de la comunidad.

En el caso de la sumativa, se tuvo en cuenta el criterio de los usuarios, a partir de la utilización del modelo de evaluación de la instrucción de Kirckpatrick, pues de acuerdo con Rodríguez (2005) evaluar la reacción, es evaluar la satisfacción, si es eficaz reaccionarán favorable. A continuación se presenta el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación de los diferentes instrumentos.

5.2.1 Resultados de la evaluación según criterio de usuarios.

Para la aplicación del modelo Kirpatrick (explicado anteriormente), se utilizaron 3 instrumentos y los métodos de observación y análisis documental, con el objetivo de abarcar los 4 niveles que se abordan en dicho modelo de evaluación.

Como se indicó en capítulos anteriores, para el procesamiento de los datos obtenidos a partir la aplicación de los instrumentos, se utilizó Excel y el software MiniTab 16. Al igual que en la etapa de análisis, donde se realizó el estudio diagnóstico, se trabajó con gráficos de barra y el diagrama de Pareto. Los últimos fueron utilizados para interpretar con mayor cantidad de elementos, los resultados de ítems específicos de cada cuestionario. Se aplicó también, el procedimiento de análisis clúster.

Primer Nivel. Modelo Kirpatrick

Para el primer nivel, donde se mide la reacción de los participantes ante la formación, es decir, el nivel de satisfacción con la formación recibida, se aplicó el cuestionario IV a la muestra definida. En el capítulo de metodología se abordó con más detalles las características del mismo.

Cuestionario IV Satisfacción con la utilización de la comunidad virtual de IGSW.

En este apartado se muestra el procesamiento y análisis de los datos recopilados en el cuestionario aplicado a los 60 miembros de la muestra.

Ítem 1. Contenidos

Codificación:

Tabla 24. Codificación Ítem 1. Cuestionario IV.

C1 (1a)	En general los contenidos trabajados en la comunidad son aplicables en mi desempeño profesional.
C2 (1b)	Los conocimientos teóricos adquiridos a partir del trabajo en la comunidad facilitan una buena base para la formación permanente.
C3 (1c)	Las actividades prácticas desarrolladas contribuyeron al desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW.

Ítem 2. Habilidades desarrolladas

Codificación:

Tabla 25. Codificación Ítem 2. Cuestionario IV.

HD1 (2a)	He desarrollado muchas habilidades en el trabajo en la comunidad virtual de aprendizaje.
----------	--

HD2 (2b)	La habilidad desarrollada para integrarme en equipos multidisciplinarios es muy útil.
HD3 (2c)	La habilidad desarrollada para comunicarme de forma efectiva ha sido muy útil.
HD3 (2d)	En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.

Ítem 3. Medio Tecnológico

Codificación:

Tabla 26. Codificación Ítem 3. Cuestionario IV.

MT1 (3a)	La comunidad virtual estuvo disponible las veces que intenté acceder a ella.
MT2 (3b)	La página de la comunidad realiza correctamente todas las funciones de navegación que ofrece.

Ítem 4. Atención al alumnado

Codificación:

Tabla 27. Codificación Ítem 4. Cuestionario IV.

AA1 (4a)	La atención del profesor a las dudas individuales y colectivas en la comunidad virtual es efectiva.
AA2 (4b)	El profesor respondió los mensajes y retroalimentó las actividades de los estudiantes en la comunidad.
AA3 (4c)	Las respuestas a los mensajes de los estudiantes por parte del profesor fueron satisfactorias; su guía y retroalimentación fue valiosa.
AA4 (4d)	El profesor creó un ambiente de respeto, confianza y participación.

Ítem 5. PEA apoyado por las TIC

Codificación:

Tabla 28. Codificación Ítem 5. Cuestionario IV.

PEA1 (5a)	La metodología utilizada en la comunidad, favoreció mi participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
PEA2 (5b)	Los tiempos estimados para la realización de las actividades en la comunidad virtual están bien diseñados.
PEA3 (5c)	La utilización de la comunidad virtual en la Disciplina me permitió desarrollar de forma más eficiente el trabajo en equipos.

Ítem 6. Aplicación en la práctica laboral

Codificación:

Tabla 29. Codificación Ítem 6. Cuestionario IV.

APL1 (6a)	Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina IGSW, apoyados en el trabajo con la comunidad virtual.
APL2 (6b)	Las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, me han ayudado a desenvolverme en la actividad práctica en los proyectos.

Ítem 7. Evaluación General

Codificación:

Tabla 30. Codificación Ítem 7. Cuestionario IV.

EG1 (7a)	Globalmente, el trabajo en la comunidad me ha dado un valor agregado
----------	--

	significativo en mi actualización y capacitación profesional.
EG2 (7b)	Recomendaré esta comunidad virtual a otras personas que trabajan temas de la IGSW en la UCI.

Fragmento de procesamiento

Tabla 31. Procesamiento Datos Cuestionario IV.

Ítem	Cant. Est	Cant. A	%A	Cant. MA	%MA	Cant. NA	%NA
Ítem 1a	60	49	81,67	9	15,00	2	3,33
Ítem 1b	60	51	85,00	6	10,00	3	5,00
Ítem 1c	60	55	91,67	4	6,67	1	1,67
Ítem 2a	60	56	93,33	3	5,00	1	1,67
Ítem 2b	60	56	93,33	3	5,00	1	1,67
Ítem 2c	60	54	90,00	4	6,67	2	3,33
Ítem 2d	60	54	90,00	6	10,00	0	0,00
Ítem 3a	60	60	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 3b	60	60	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 4a	60	53	88,33	4	6,67	3	5,00
Ítem 4b	60	53	88,33	4	6,67	3	5,00
Ítem 4c	60	51	85,00	6	10,00	3	5,00
Ítem 4d	60	53	88,33	4	6,67	3	5,00
Ítem 5a	60	52	86,67	5	8,33	3	5,00
Ítem 5b	60	53	88,33	7	11,67	0	0,00
Ítem 5c	60	55	91,67	4	6,67	1	1,67
Ítem 6a	60	35	58,33	0	0,00	25	41,67
Ítem 6b	60	35	58,33	0	0,00	25	41,67
Ítem 7a	60	60	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 7b	60	60	100,00	0	0,00	0	0,00

Leyenda:

A: De acuerdo

MA: Medianamente de acuerdo

NA: En desacuerdo

Tras realizar el procesamiento de los datos del **Ítem 1**, podemos apreciar que el 81,67% de los encuestados, consideran que en general, los contenidos trabajados en la comunidad son aplicables en su desempeño profesional (Ítem 1a), mientras el 15,00% están medianamente de acuerdo con este planteamiento y el 3,33% en desacuerdo. Como se puede apreciar, hay un porcentaje pequeño que no está totalmente de acuerdo, mientras otros consideran

que no ven la aplicación en su desempeño como profesional, por lo que consideramos que es preciso analizar los contenidos que se abordaron en la comunidad, para definir hasta qué punto deben tratarse de la misma forma, o deben ser perfeccionados. Pensamos que este análisis, también puede incidir en el porcentaje de personas (10,00%) que consideran que los conocimientos teóricos adquiridos a partir del trabajo en la comunidad le han facilitado medianamente, una base para la formación permanente (Ítem 1b) y en el 5,00% que estuvo en desacuerdo con la afirmación realizada. Aunque son pocos los que tienen este criterio, entendemos que no deben ser obviados, en aras de lograr el desarrollo de la Disciplina en general.

Por otra parte, el 91,67% considera que las actividades prácticas desarrolladas en la comunidad contribuyeron al desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW (Ítem 1c), el 6,67% plantean que la contribución fue en un nivel medio y un 1,67% plantean que no hubo contribución alguna. En este sentido, consideramos que el análisis propuesto anteriormente, también puede lograr el cambio de opinión de esta minoría, que no están de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones expuestas. Dicho análisis debe incluir una revisión de las actividades prácticas planificadas. Ver gráfico representativo: Figura 57

Gráfico Representativo Ítem 1

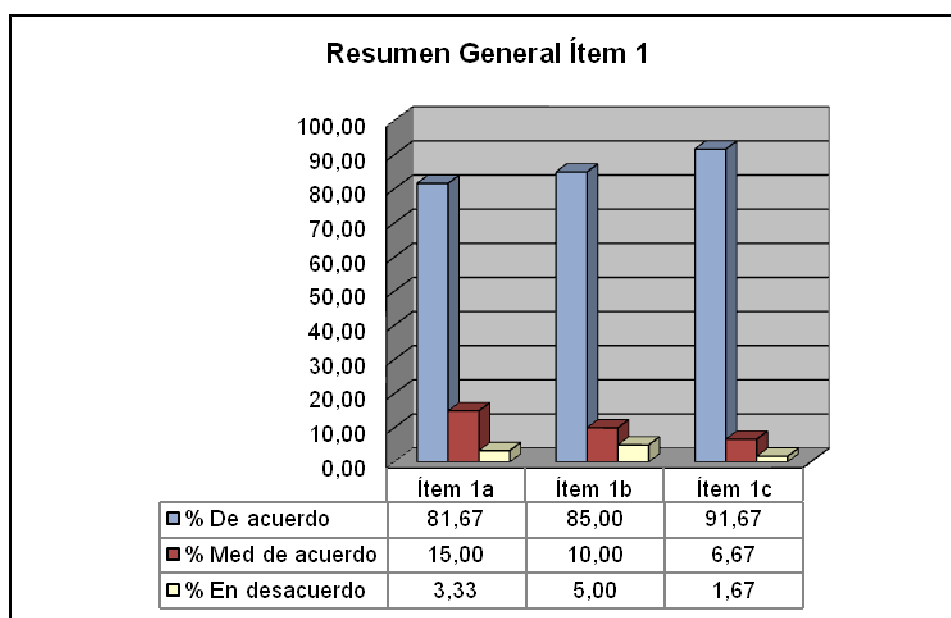


Figura 57. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Satisfacción.

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

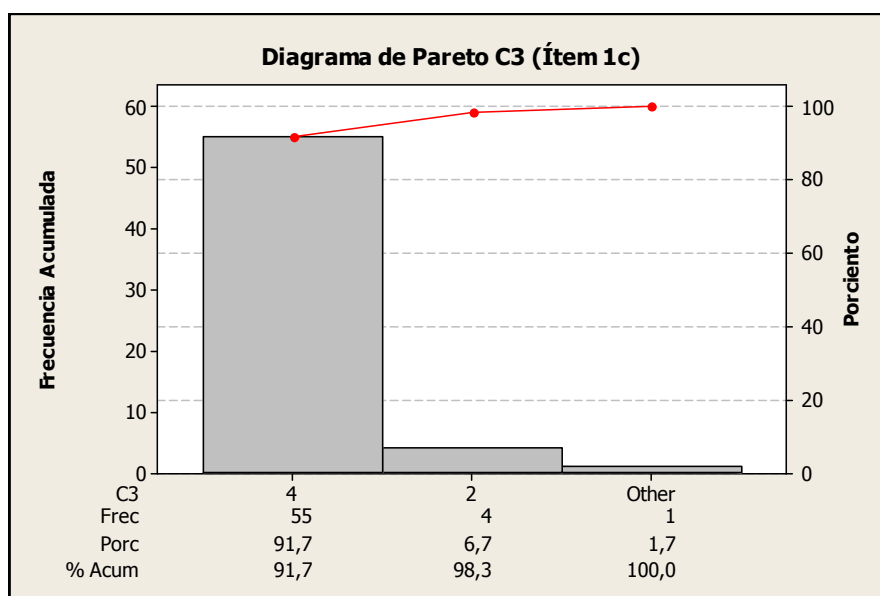


Figura 58. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1c.

Como se puede apreciar, las observaciones están ordenadas de forma descendente de izquierda a derecha. Las observaciones con valor 4 (de acuerdo) y 2 (medianamente de acuerdo) tienen una frecuencia acumulada igual a 59, equivalente a una frecuencia relativa acumulada del 98.3%. Solo el 1.7% de los encuestados no están de acuerdo en afirmar que “Las actividades prácticas desarrolladas en la comunidad contribuyeron al desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW “. Esto evidencia que los resultados han sido positivos, aunque como se expresó anteriormente, se deben atender las individualidades y criterios aislados.

En cuanto a las habilidades (**Ítem 2**), el 93,33% de la muestra considera que las han desarrollado eficientemente en el trabajo en la comunidad virtual de aprendizaje (**Ítem 2a**). El 5,00% está medianamente de acuerdo con este planteamiento y el 1,67% en desacuerdo. En este sentido, se debe adicionar que la habilidad desarrollada para integrarse en equipos multidisciplinarios fue muy útil y ventajosa también, para el 93,33% de las personas encuestadas (**Ítem 2b**), mientras el 5,00% y el 1,67% expresaron no estar totalmente de acuerdo y en desacuerdo, respectivamente. Como se evidencia, el número de personas que tienen una opinión negativa o contraria, es poco significativo, aunque esto no significa que no se realicen acciones para contrarrestar los problemas que se puedan estar presentado y que están influyendo directamente en los criterios planteados.

El 90,00% estuvo de acuerdo con que la habilidad desarrollada para comunicarse de forma efectiva ha sido muy ventajosa (Ítem 2c), además de considerar que en general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral (Ítem 2d). El 10,00% restante expresó estar medianamente de acuerdo o en desacuerdo con esto. En este caso, como responsables del diseño y desarrollo de la Disciplina y a su vez de la comunidad virtual, creemos pertinente revisar si todas las actividades tienen entre sus objetivos, el desarrollo de las habilidades mencionadas y si estas últimas siempre se adecuan a las necesidades del entorno laboral.

Los análisis propuestos hasta el momento, tienen como meta lograr un diseño más efectivo de la Disciplina y de la plataforma virtual que se utiliza y propone como parte de esta investigación. Aunque algunos encuestados respondieron neutral o negativamente a los diferentes ítems relacionados con el tema, se debe reconocer que la gran mayoría se sienten satisfechos con los aportes recibidos. Ver gráfico representativo: Figura 59

Gráfico Representativo Ítem 2

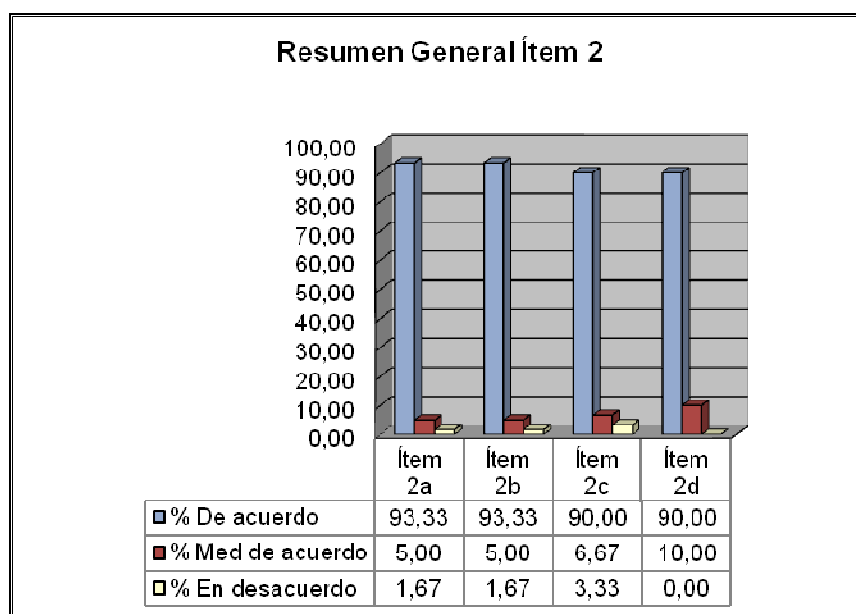


Figura 59. Gráfico general ítem 2. Cuestionario Satisfacción.

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

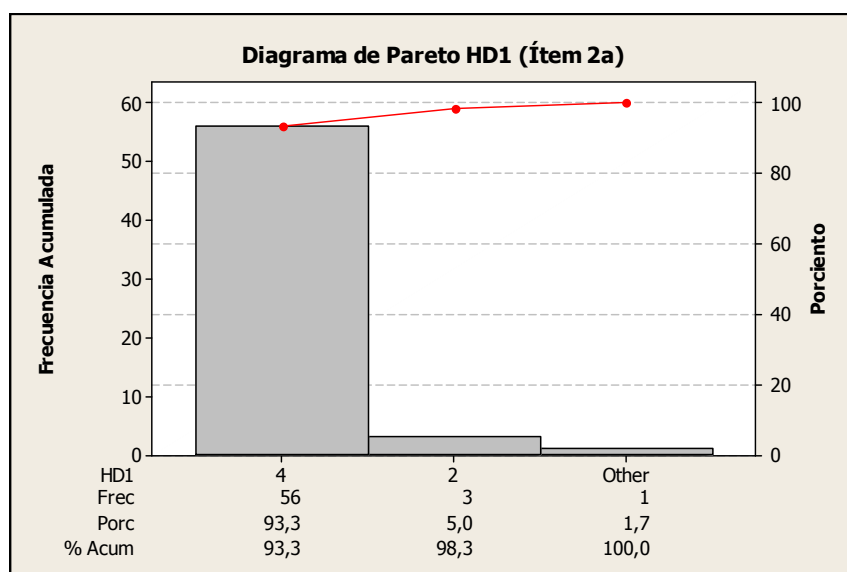


Figura 60. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2a.

En el caso de este Ítem, las observaciones con valor 4 y 2 (de acuerdo y medianamente de acuerdo, respectivamente) tienen una frecuencia acumulada igual a 59, lo cual equivale a una frecuencia relativa acumulada del 98,3%. Como se puede apreciar, el comportamiento es positivo, puesto que solo el 1,7% de los encuestados están en desacuerdo con la afirmación de que: “han desarrollado habilidades eficientemente en el trabajo en la comunidad virtual de aprendizaje “.

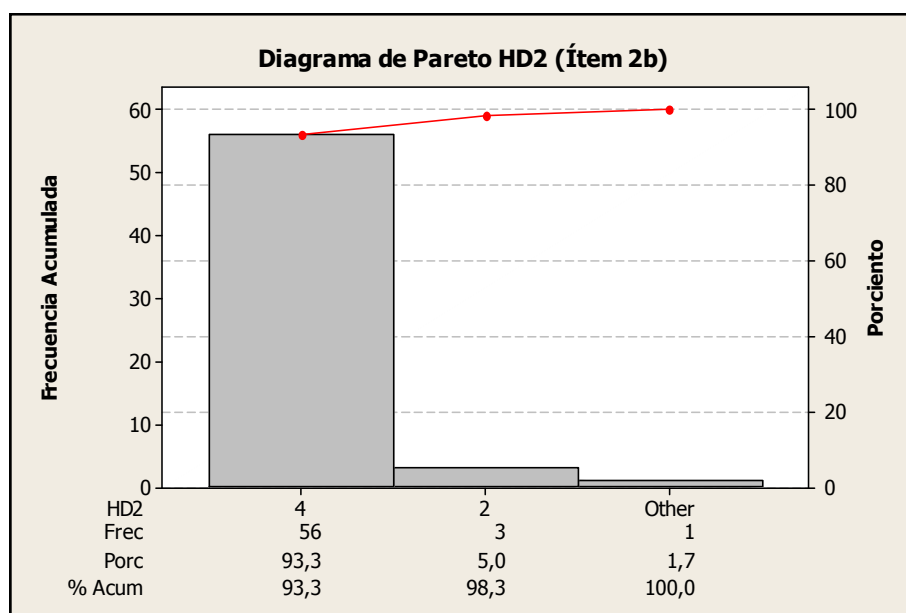


Figura 61. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2b.

El comportamiento en el Ítem 2b es similar al Ítem 2a. La frecuencia acumulada de las observaciones con valor 4 y 2 es igual a 59 (98,3%), mientras solo el 1,7% afirmaron que la

habilidad desarrollada para integrarse en equipos multidisciplinarios no les fue útil o ventajosa.

En cuanto al acceso y la disponibilidad (**Ítem 3**), todos los miembros de la muestra afirmaron que la comunidad virtual estuvo disponible las veces que intentaron acceder a ella (**Ítem 3a**) y que la página de la misma realizaba correctamente todas las funciones de navegación que ofrecía (**Ítem 3b**). Estos elementos resultaron de gran importancia para el análisis de los resultados e impacto alcanzado, pues los mismos determinaban el grado de accesibilidad y navegabilidad de la comunidad virtual. Ver gráfico representativo: Figura 62

Gráfico Representativo Ítem 3

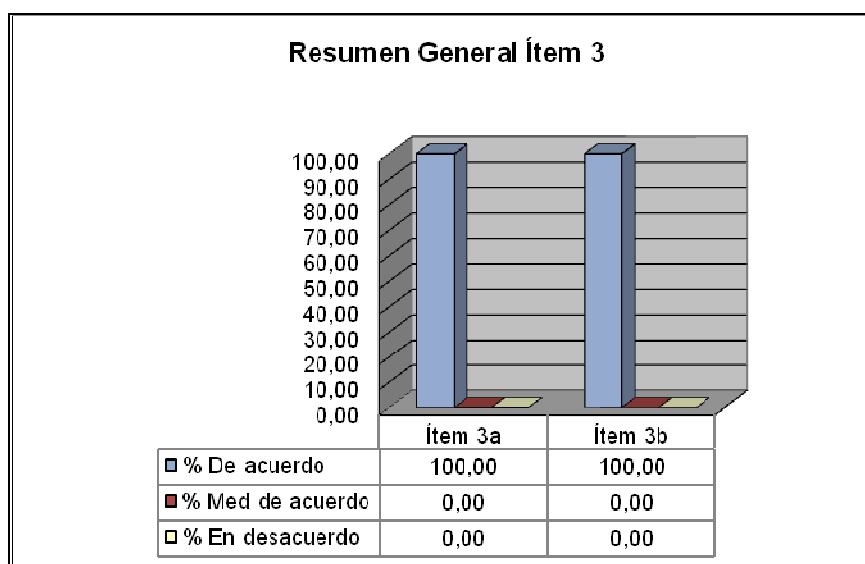


Figura 62. Gráfico general ítem 3. Cuestionario Satisfacción.

En el caso del **Ítem 4**, el 88,33% de las personas a las cuales se le aplicó el cuestionario, consideran que la atención del profesor a las dudas individuales y colectivas en la comunidad virtual fue efectiva (**Ítem 4a**), creándose un ambiente de respeto, confianza y participación (**Ítem 4d**). El 6,67% planteó estar medianamente de acuerdo con esta afirmación y el 5,00% restante en desacuerdo. Uno de los factores que puede influir en este último criterio, es que en ocasiones algunos profesores no brindan la atención requerida a sus alumnos, llegándose a sentir desorientados y desmotivados. En esta misma línea, más del 84% considera que el profesor respondió los mensajes de los estudiantes y retroalimentó sus actividades en la comunidad (**Ítem 4b**), constituyendo una guía muy valiosa (**Ítem 4c**). En el caso del pequeño por ciento que estuvo medianamente de acuerdo o en desacuerdo con los planteamientos realizados, se considera que es resultado de la falta

de profesionalidad y seriedad de algunos profesores, que no les dan el seguimiento necesario a sus estudiantes. Este tema debe solucionarse a partir de que se aumente la exigencia y todos los profesores asuman el compromiso de desarrollar las sesiones de tutoría y atiendan directamente a estudiantes o grupos que lo necesiten. Ver gráfico representativo: Figura 63

Gráfico Representativo Ítem 4

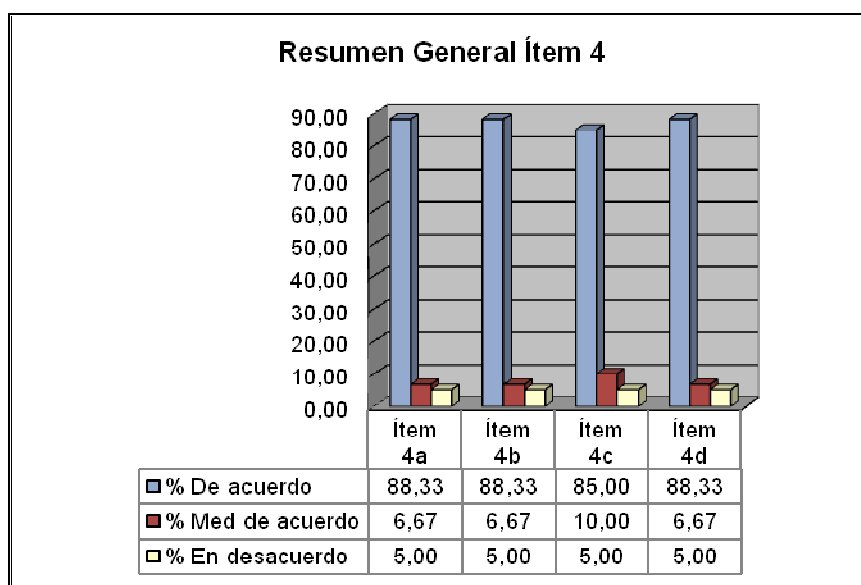


Figura 63. Gráfico general ítem 4. Cuestionario Satisfacción.

En cuanto a la metodología utilizada en la comunidad (**Ítem 5**), el 86,67% consideran que favoreció su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ítem 5a), el 8,33% estuvieron medianamente de acuerdo y un 5,00% expresaron que no favoreció su participación en dicho proceso. Un porcentaje superior (88,33%), consideran que los tiempos estimados para la realización de las actividades en la comunidad virtual estaban bien diseñados (Ítem 5b). Por otra parte, el 91,67% de las personas miembros de la muestra expresaron que la utilización de la comunidad virtual en la Disciplina les permitió desarrollar de forma más eficiente el trabajo en equipos (Ítem 5c). En el análisis realizado se considera que una de las causas de que un porcentaje de la muestra no estuviera de acuerdo o no coincidieran totalmente con los planteamientos pudiera ser que hayan existido problemas durante el desarrollo de las asignaturas de la Disciplina, tanto por responsabilidad del estudiante, como por errores o mala conducción y atención del profesor. En estos casos hay que analizar nuevamente el entorno en el cual se desenvuelve cada grupo, para poder identificar quién pueda estar en esta situación. En cuanto a los tiempos de cada actividad, se debe revisar si alguna de ellas no estuvo bien diseñada, lo cual pudo provocar los

critérios del pequeño grupo que estuvo parcialmente de acuerdo o en desacuerdo con estos ítems del cuestionario. Ver gráfico representativo: Figura 64

Gráfico Representativo ítem 5

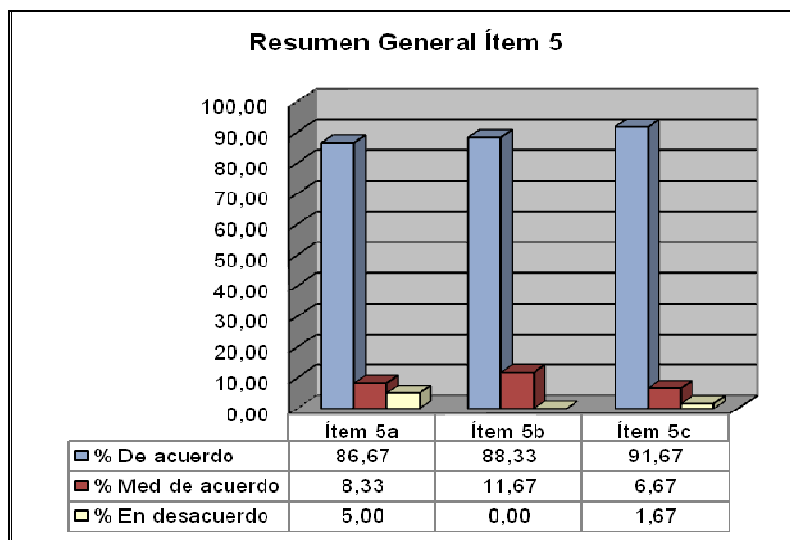


Figura 64. Gráfico general ítem 5. Cuestionario Satisfacción.

Interpretación de los resultados utilizando el diagrama de Pareto.

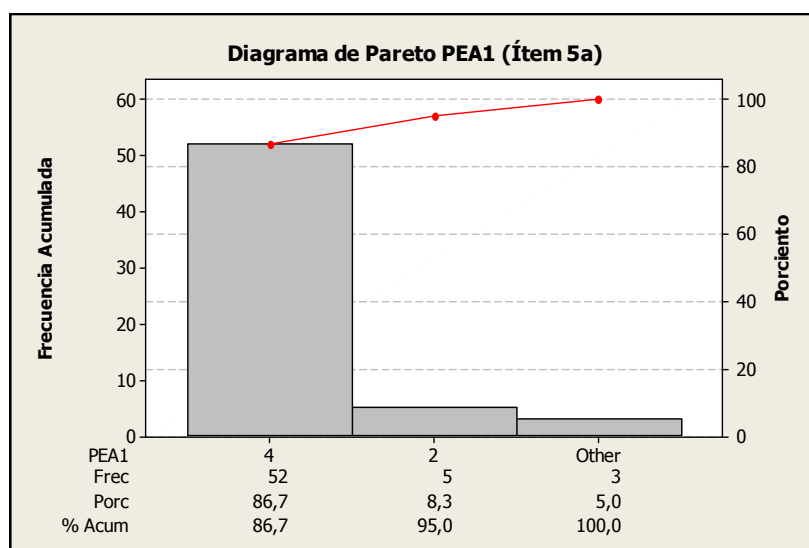


Figura 65. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5a.

La gráfica presentada refleja que el porcentaje de personas de acuerdo y medianamente de acuerdo predomina respecto a los que estaban en desacuerdo. En este sentido, las observaciones con valor 4 y 2 tienen una frecuencia acumulada igual a 57, lo cual equivale a una frecuencia relativa acumulada del 95,0%. El 5,0% de los encuestados consideran que la metodología utilizada no favoreció su participación activa en el proceso de

enseñanza-aprendizaje. Como se comentó en el análisis general del ítem 5, los criterios contrarios a la afirmación realizada son el reflejo de situaciones y problemas que se pueden estar presentando, tanto por parte del estudiante como del profesor o el especialista. En este sentido se reafirma la necesidad de continuar los análisis y búsqueda de soluciones.

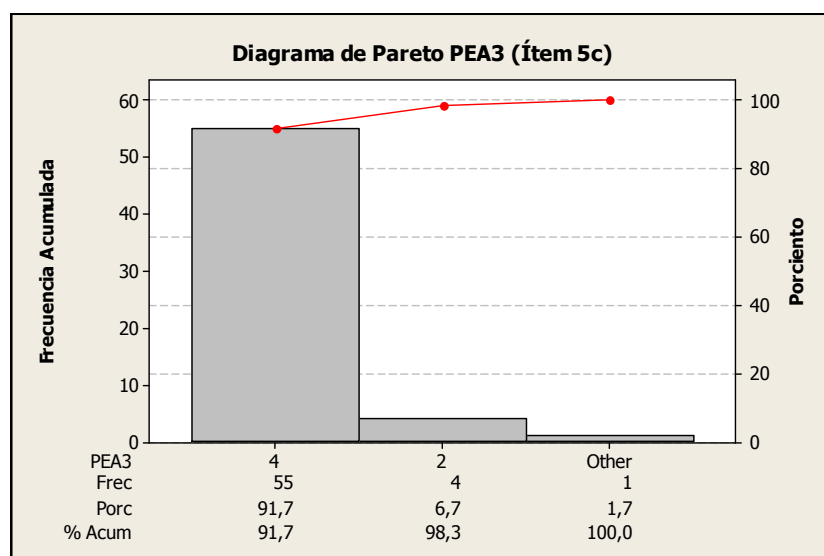


Figura 66. Gráfica de Pareto. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5c.

El ítem 5c plantea que la utilización de la comunidad virtual en la Disciplina les permitió desarrollar de forma más eficiente el trabajo en equipos. En este sentido, las observaciones con valor 4 (de acuerdo) y 2 (medianamente de acuerdo) tienen una frecuencia acumulada igual a 59, equivalente a una frecuencia relativa acumulada del 98.3%. Solo el 1,7% estuvo en desacuerdo con la afirmación, corroborándose que el comportamiento es positivo, aunque se recomienda buscar las causas que provocaron que para un miembro de la muestra el trabajo en la comunidad no haya contribuido a trabajar en equipos de forma más eficiente.

El **Ítem 6** no fue muy bien evaluado. El 58,33% de la muestra expresó que están aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina IGSW, apoyados en el trabajo con la comunidad virtual (Ítem 6a) y que las habilidades desarrolladas en la Disciplina los ha ayuda a desenvolverse en la actividad práctica en dichos proyectos (Ítem 6b). Este porcentaje tan bajo se debe a que los estudiantes que pertenecen a la muestra estaban divididos entre 2^{do}, 3^{ero}, 4^{to} y 5^{to} año de la carrera, por lo que solo la mitad (los de 4^{to} y 5^{to}) estaban vinculados a los Centros de Desarrollo. Ver gráfico representativo: Figura 67

Gráfico Representativo Ítem 6

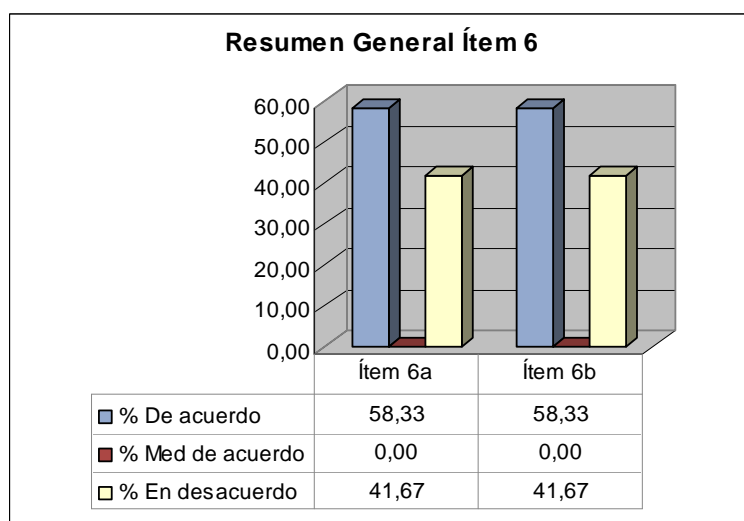


Figura 67. Gráfico general ítem 6. Cuestionario Satisfacción.

En el caso del **Ítem 7**, todos los encuestados consideran que el trabajo en la comunidad les ha dado un valor agregado significativo en su actualización y capacitación profesional (Ítem 7a), por lo que aseguran que recomendarán esta comunidad virtual a otras personas que trabajan temas de la IGSW en la Universidad (Ítem 7b). Se considera que la gestión del conocimiento y la interacción lograda en la comunidad, constituyó la base para que los diferentes participantes comenzaran un proceso de superación profesional. Ver gráfico representativo: Figura 68

Gráfico Representativo Ítem 7

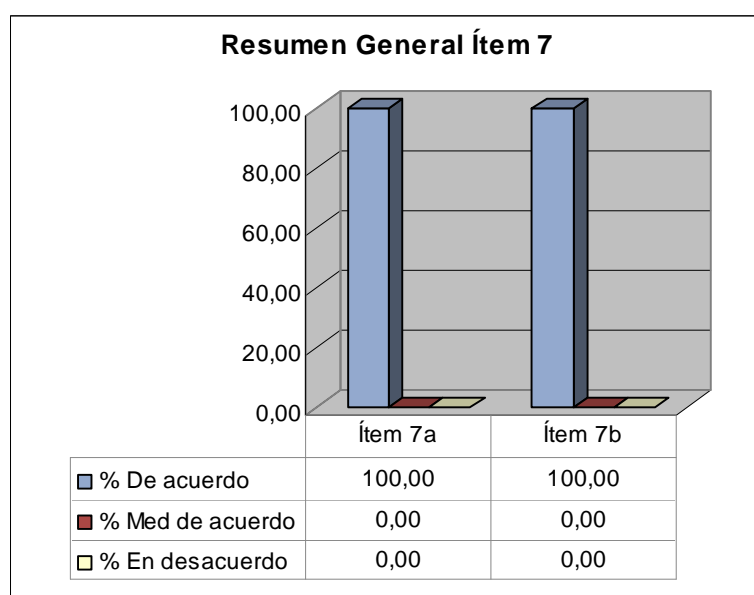


Figura 68. Gráfico general ítem 7. Cuestionario Satisfacción.

Como se ha podido apreciar, en general, los alumnos, profesores y especialistas, respondieron positivamente a cada uno de los ítems, demostrando que la comunidad virtual les aportó en su formación docente y productiva. La interpretación de los datos, tanto con el uso de gráficos de barras, como de Pareto, corroboró que los resultados obtenidos están acorde a los objetivos planteados y que los usuarios están satisfechos con el uso de la comunidad.

Al igual que en el cuestionario diagnóstico de satisfacción, se utilizó el procedimiento multivariado de análisis clúster, apoyado en la técnica de análisis de componentes principales. Aunque estas técnicas se utilizan fundamentalmente para conformar perfiles de respuestas y encontrar la relación que existe entre las diferentes variables, en nuestro caso, se utilizó para además, comparar el comportamiento de varias variables antes y después de la aplicación de la estrategia. En este sentido, se analizaron las respuestas dadas por una misma persona en los diferentes estudios realizados. Se seleccionó el ítem de atención al alumnado por parte de los profesores, el cual guarda estrecha relación con el ítem analizado en el cuestionario diagnóstico de satisfacción.

Descripción del ítem analizado

Atención al alumnado por parte de los profesores (En relación a la atención recibida por los estudiantes por parte de su profesor, durante el trabajo en la comunidad virtual)

- AA1. La atención del profesor a las dudas individuales y colectivas en la comunidad virtual es efectiva
- AA2. El profesor respondió los mensajes y retroalimentó las actividades de los estudiantes en la comunidad.
- AA3. Las respuestas a los mensajes de los estudiantes por parte del profesor fueron satisfactorias; su guía y retroalimentación fue valiosa.
- AA4. El profesor creó un ambiente de respeto, confianza y participación.

Si se analizan detalladamente los ítems seleccionados en los dos cuestionarios, se puede apreciar que en uno se trabajan 2 variables y en el otro 4 variables. A pesar de esta diferencia, se considera factible realizar la comparación, puesto que es posible disminuir la lejanía entre los mismos, a partir de la unión de diferentes grupos con índices de correlación elevados. A continuación se presentarán diferentes gráficas y análisis que corroboran el planteamiento realizado.

En un primer análisis del ítem del cuestionario de satisfacción, el resultado fue 4 conjuntos con 100% de similitud, quedando 2 observaciones que no pudieron ser agrupadas. Para la formación de los grupos se combinó el enlace de Ward con la distancia euclidiana.

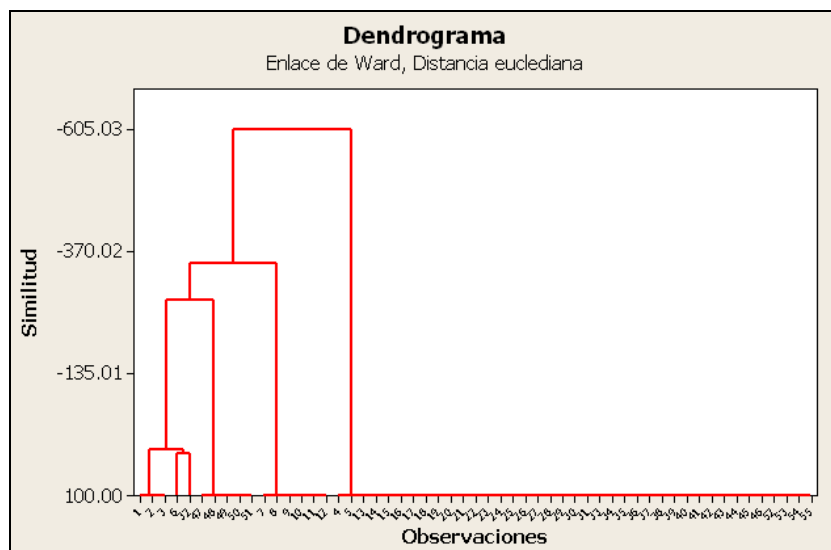


Figura 69. Dendrograma Ítem 4. Cuestionario Satisfacción

Si se observa la siguiente gráfica de correlación y el fragmento de la tabla con los valores de la correlación entre las diferentes variables, se puede apreciar que el comportamiento de las variables AA1 y AA4 es similar, lo que significa que el índice de correlación es alto. En este caso es de 0.73, por lo cual se puede decir que es aceptable, teniendo en cuenta que se acerca bastante al valor 1, que representa la máxima correlación. Ver figura 70 y valores de correlaciones entre las variables.

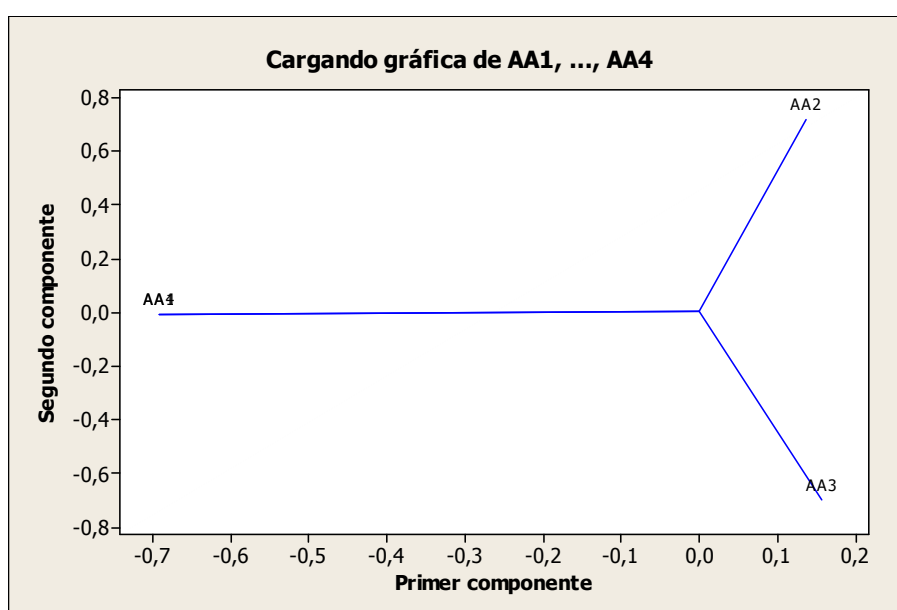


Figura 70. Gráfica de correlación Ítem 4. Cuestionario Satisfacción.

Correlaciones: AA1, AA2, AA3, AA4

	AA1	AA2	AA3
AA2	-0.089 0.520		
AA3	-0.098 0.477	-0.111 0.421	
AA4	0.730 0.000	-0.089 0.520	-0.098 0.477

En función de lo anterior, podemos asumir los ítems AA1 y AA4, como uno solo, disminuyendo la lejanía existente entre los ítems analizados en ambos cuestionarios, pues en este caso quedaría el primero con 2 ítems y el segundo con 3. De esta forma se hace mucho más viable la comparación entre las variables en ambos instrumentos.

Como se mencionó en el análisis realizado en el cuestionario diagnóstico de satisfacción, cada uno de los perfiles o grupos identificados, tiene sus características. En el cuestionario de satisfacción se encontraron casos donde todos estuvieron de acuerdo con la afirmación realizada y otros en que hubo variedad de criterios. En la siguiente gráfica de puntuación se representan los diferentes grupos, con sus características específicas, corroborándose la interpretación de los resultados obtenidos tras la aplicación de las otras técnicas.

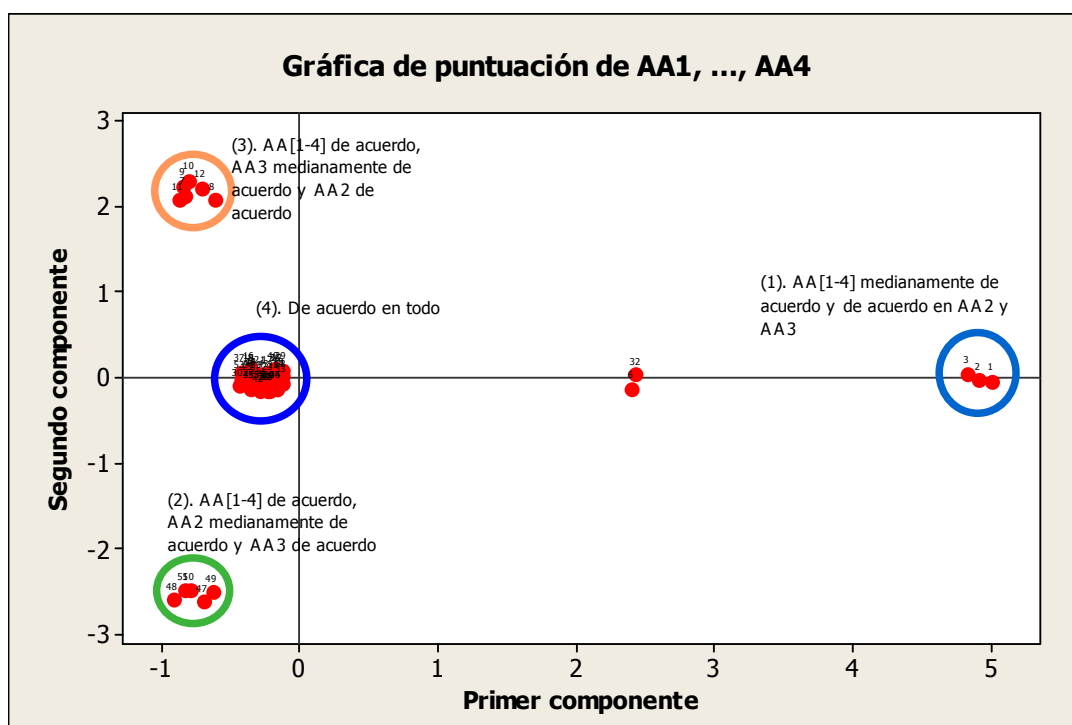


Figura 71. Gráfica de puntuación. Ítem 4 Cuestionario Diagnóstico.

A continuación se presentan fragmentos de la tabla en Excel, donde se visualiza las respuestas dadas por el grupo 4 (De acuerdo con todo). La representación del resto de los grupos o perfiles se encuentra en el Anexo 11

Tabla 32. Respuestas Grupo 4. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción

Grupo	No Muestra	AA1	AA2	AA3	AA4
4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	4
4	13	4	4	4	4
4	14	4	4	4	4
4	15	4	4	4	4
4	16	4	4	4	4
4	17	4	4	4	4
4	18	4	4	4	4
4	19	4	4	4	4
4	20	4	4	4	4
4	21	4	4	4	4
4	22	4	4	4	4
4	23	4	4	4	4
4	24	4	4	4	4
4	25	4	4	4	4
4	26	4	4	4	4
4	27	4	4	4	4
4	28	4	4	4	4
4	29	4	4	4	4
4	30	4	4	4	4
4	31	4	4	4	4
4	33	4	4	4	4
4	34	4	4	4	4
4	35	4	4	4	4
4	36	4	4	4	4
4	37	4	4	4	4
4	38	4	4	4	4
4	39	4	4	4	4
4	40	4	4	4	4
4	41	4	4	4	4
4	42	4	4	4	4
4	43	4	4	4	4
4	44	4	4	4	4
4	45	4	4	4	4
4	46	4	4	4	4
4	52	4	4	4	4
4	53	4	4	4	4

4	54	4	4	4	4
4	55	4	4	4	4

Análisis comparativo entre Ítem 3 del Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y el Ítem 4 del Cuestionario Satisfacción.

Para realizar este análisis se partió del hecho que son las mismas personas las que respondieron ambos cuestionarios, por ejemplo, la persona 1 es la misma en el diagnóstico de satisfacción y en el cuestionario aplicado posteriormente. En este mismo sentido, en el caso del segundo cuestionario, a pesar de haberse aplicado a una muestra de 60 personas, se asumirá solo la respuesta de 55 (estudiantes y profesores de la Disciplina IGSW), puesto que el resto son especialistas de la producción, que no formaron parte de la muestra inicial (Cuestionario Diagnóstico), por lo que no es necesario incluirlos en el proceso comparativo. Solo se tuvieron en cuenta aquellas observaciones o personas que en el cuestionario diagnóstico de satisfacción manifestaron más inconformidades. En este sentido se compararon las respuestas dadas en ambos instrumentos, para poder verificar si hubo mejoría y si el grado de satisfacción fue más alto, una vez aplicado el modelo. La siguiente figura muestra un fragmento de la gráfica de puntuación del ítem analizado en el diagnóstico de satisfacción, donde se representan los grupos que tuvieron respuestas más negativas.

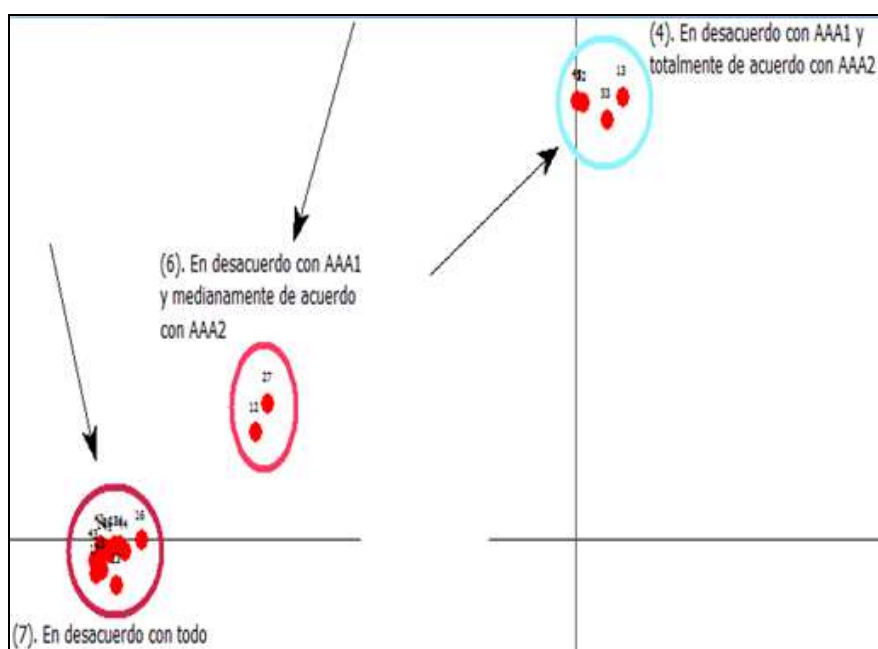


Figura 72. Grupos con respuestas negativas. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Primeramente se analizaron las observaciones que formaban parte del grupo 7 en el cuestionario diagnóstico, las cuales representan a las personas que estuvieron en

desacuerdo con todos los planteamientos. Una vez aplicado el cuestionario de satisfacción, estas personas pasaron a formar parte del grupo 4, los cuales expresaron estar de acuerdo con todos los ítems. Ver Figura 73

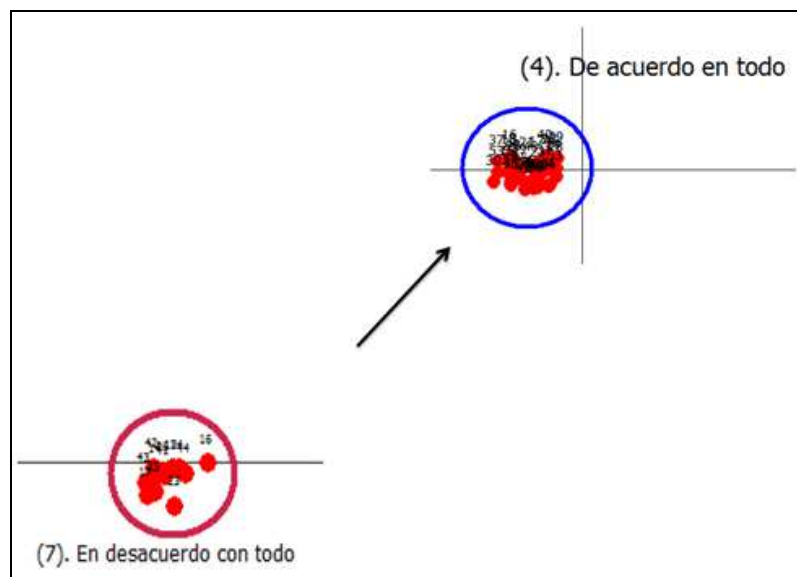


Figura 73. Comparación (a) Ítem 3 e Ítem 4 (Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y Cuestionario Satisfacción)

Se analizaron además, las observaciones que formaban parte del grupo 4 en el cuestionario diagnóstico, las cuales representan a las personas que estuvieron en desacuerdo con AAA 1 y de acuerdo con AAA2. Las mismas pasaron a formar parte del grupo 4 del cuestionario de satisfacción, representando a las personas que estuvieron de acuerdo con todos los planteamientos, Ver Figura 74

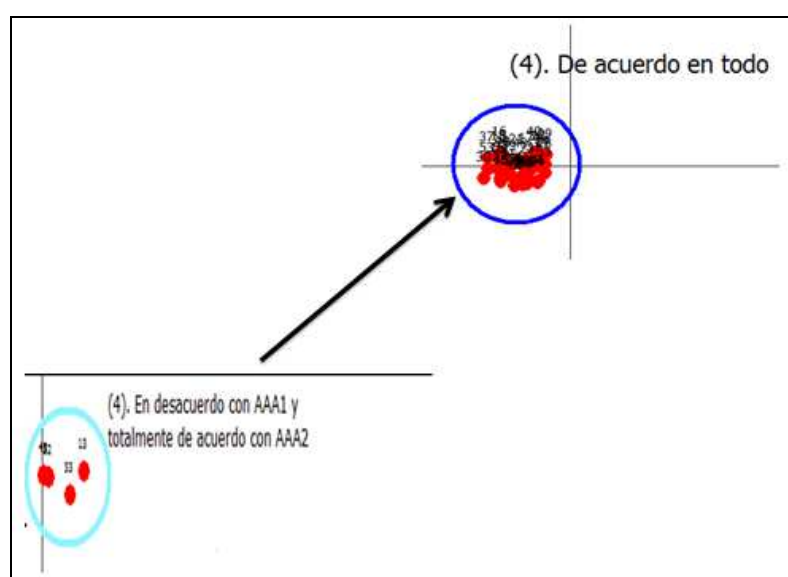


Figura 74. Comparación (b) Ítem 3 e Ítem 4 (Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y Cuestionario Satisfacción)

En el caso de las observaciones pertenecientes al grupo 6 del cuestionario diagnóstico, las cuales representaban a los encuestados que estaban en desacuerdo con AAA1 y medianamente de acuerdo con AAA2, una parte de ellas (1) pasó a formar parte del grupo 4 (De acuerdo con todo) y la otra parte (1) al grupo 3 (De acuerdo con AAA1-4, AAA2 y medianamente de acuerdo con AAA3)

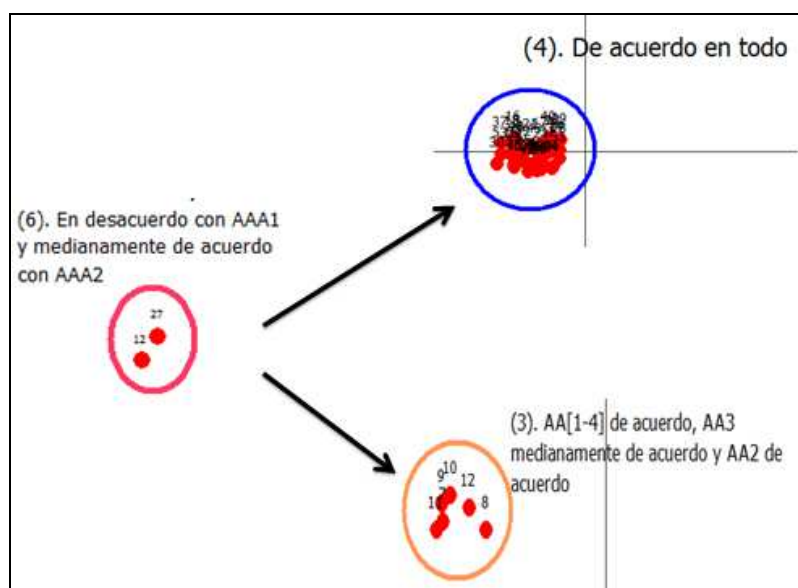


Figura 75. Comparación (c) Ítem 3 e Ítem 4 (Cuestionario Diagnóstico Satisfacción y Cuestionario Satisfacción)

Como se ha podido apreciar con el análisis comparativo realizado, aquellos estudiantes que expresaron en el cuestionario diagnóstico de satisfacción que la atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas tanto en el aula como en plataformas virtuales no era efectiva, o tenían dudas en este sentido, una vez aplicada la estrategia, cambiaron su criterio. En la mayoría de los casos pasaron a estar de acuerdo con todos o la mayoría de los planteamientos realizados, En sentido general se considera positiva la interacción del profesor con sus estudiantes a través de los recursos disponibles para ello, creándose un ambiente de trabajo y comunicación adecuado.

La aplicación de la técnica de análisis clúster, a pesar de haberse realizado en solo un ítem de los cuestionarios de satisfacción, permitió corroborar una vez más la efectividad de la propuesta realizada, materializada en este caso en el aumento de la satisfacción de los usuarios. Se debe destacar también, que aportó más elementos a la interpretación de los datos obtenidos para la validación.

Segundo Nivel. Modelo Kirpatrick

En el caso del segundo nivel, donde se mide el aprendizaje realizado por los participantes o nuevas competencias adquiridas gracias a la formación, se analizaron los indicadores definidos para caracterizar el desarrollo de trabajo en equipo. En este sentido, se tuvieron en cuenta los resultados docentes obtenidos por los estudiantes en los trabajos de cursos de las asignaturas de la disciplina y se realizó un análisis documental de los diferentes informes de cierre de trabajo metodológico e informes semestrales de la Disciplina y del Departamento Metodológico Central en el curso 2012-2013. Se analizaron además, los informes de controles a clases prácticas, donde los estudiantes debían trabajar en equipos y se realizó la observación de las diferentes actividades ejecutadas en la comunidad, teniéndose en cuenta la interacción lograda en el foro y en la wiki, así como el comportamiento de la cantidad de accesos a la comunidad virtual. .

Análisis Documental para corroborar el desarrollo de trabajo en equipo a partir de la aplicación de la estrategia.

Se realizó la revisión de los documentos metodológicos emitidos por la Vicerrectoría de Formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas en el curso 2012-2013 (Informes semestrales de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software e informes de cierre de trabajo metodológico del Departamento Metodológico Central de Ingeniería y Gestión de Software), buscando las evidencias de los análisis relacionados con el desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW.

A continuación se muestran algunos datos obtenidos de la revisión realizada.

Tabla 33. Análisis documental, después de la aplicación de la estrategia

Documentos Revisados	Análisis Documental
	Análisis del desarrollo de trabajo en equipo
IS (1)	4
IS (2)	4
ICTM	3
RICA	2

La tabla anterior y la siguiente figura presentan la cantidad de elementos analizados e identificados (logros alcanzados), relacionados con el trabajo en equipo en la disciplina, tras la revisión de los diferentes documentos.

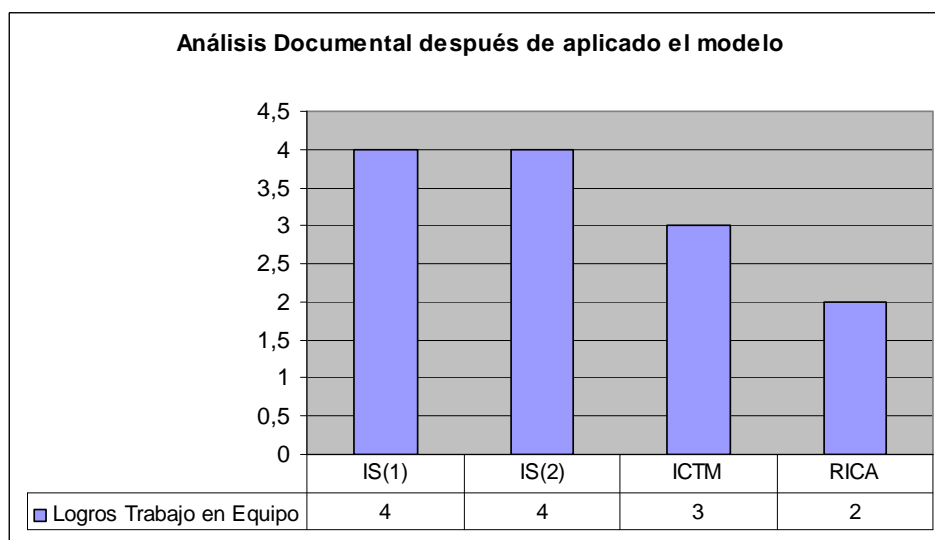


Figura 76. Resumen de elementos identificados en el análisis documental.

Leyenda:

Documento	Asignatura/Disciplina	Curso	Elaborado por
IS(1) (DDC-IGSW, 2013a)	Informe Semestral Disciplina IGSW	Curso 2012-2013. 1er semestre.	Ing. Dayana C Tejera Hernández, Lic Yamilka Gómez Leon, Ing Keidy García Lira y MSc Ailec Granda Dihigo. Asesoras del DDC de IGSW y Jefa del Departamento, respectivamente.
IS(2) (DDC-IGSW, 2013b)	Informe Semestral Disciplina IGSW	Curso 2012-2013. 2do semestre.	Ing. Dayana C Tejera Hernández, Lic Yamilka Gómez Leon, Ing Keidy García Lira y MSc Ailec Granda Dihigo. Asesoras del DDC de IGSW y Jefa del Departamento, respectivamente.
ICTM (1) (DDC-IGSW, 2013c)	Informe de Cierre del Trabajo Metodológico. Departamento Metodológico Central de Ingeniería y Gestión de Software	Curso 2012-2013.	MSc Ana Rita Poyeaux, MSc Dayana C Tejera Hernández y MSc Ailec Granda Dihigo. Jefa del DDC de IGSW.
RICA (DDC-IGSW, 2013d)	Resumen de Informes de controles a clases	Curso 2012-2013.	MSc Ana Rita Poyeaux, MSc Dayana C Tejera Hernández y MSc Ailec Granda Dihigo. Jefa del DDC de IGSW.

Elementos fundamentales que se abordaron e identificaron en los informes:

1. Mejores resultados en el desarrollo del trabajo de curso, en comparación con semestres y cursos anteriores.
2. Altos niveles de desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo.
3. Incremento del trabajo colaborativo entre estudiantes y profesores.
4. Aumento en la utilización de las TIC para el desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW.
5. Mayor participación de los estudiantes en las clases prácticas de las asignaturas de la Disciplina, a partir del desarrollo de trabajo en equipos.
6. Los estudiantes logran vencer los objetivos y desarrollar las habilidades para trabajar en grupo, de una forma más dinámica y natural.

El análisis documental realizado reflejó cómo en los informes semestrales y de cierre de trabajo metodológico del actual curso, se identifican mucho menos insuficiencias relacionadas con el desarrollo de trabajo colaborativo y grupal; presentándose además, las principales logros obtenidos en el período, relacionados con el tema en análisis. .

Resultados en el desarrollo de trabajos de cursos en equipos

En cuanto al análisis de los resultados docentes obtenidos tras el desarrollo del trabajo de curso en la Disciplina de IGSW, si se compara con los resultados de semestres y cursos anteriores, donde los estudiantes no habían utilizado la comunidad, y no formaban parte de la muestra para la aplicación de la estrategia didáctica, se puede afirmar que se obtuvieron avances significativos, mejorándose los resultados paulatinamente.

Resultados Trabajo de Curso. 2010-2011

Tabla 34. Resultados Trabajo de Curso 2010-2011

Facultad	Mat	5	4	3	2	% Aprob.	% Calidad
1	326	35	79	168	44	86,50	34,97
2	144	25	40	56	23	84,03	45,14
3	298	32	71	177	18	93,96	34,56
4	142	12	36	56	38	73,24	33,80
5	199	16	55	82	44	76,88	35,68
6	287	31	83	88	85	70,38	39,72
7	142	21	50	54	15	88,03	50,00
UCI	1538	172	414	681	267	82,38	38,10

Resultados Trabajo de Curso. 2011-2012

Tabla 35. Resultados Trabajo de Curso 2011-2012

Facultad	Mat	5	4	3	2	% Aprob.	Calidad
1	148	50	55	33	10	93,24	70,95
2	106	39	38	22	7	93,40	72,64
3	181	35	56	82	8	95,58	50,28
4	116	24	38	50	4	96,55	53,45
5	122	21	36	55	10	91,80	46,72
6	207	49	62	66	30	85,51	53,62
7	120	30	35	45	10	91,67	54,17
UCI	1000	248	320	353	79	92,1	56,80

Resultados Trabajo de Curso. 2012-2013

Tabla 36. Resultados Trabajo de Curso 2012-2013

Facultad	Mat	5	4	3	2	% Aprob.	Calidad
1	139	45	65	28	1	99,28	79,14
2	127	58	42	25	1	98,43	78,74
3	116	19	58	35	4	96,55	66,38
4	98	30	34	32	2	97,96	65,31
5	85	13	30	40	2	97,65	50,59
6	105	36	42	26	1	99,05	74,29
7	107	23	41	35	8	92,52	59,81
UCI	777	224	312	221	19	97,43	68,98

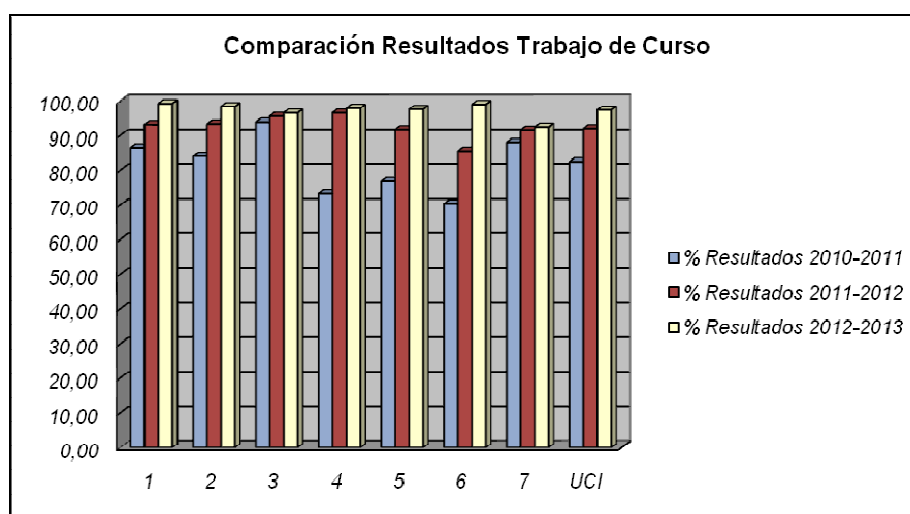
Gráficos Comparativos Resultados Trabajos de Curso

Figura 77. Gráfico comparativo de Resultados Trabajo de Curso

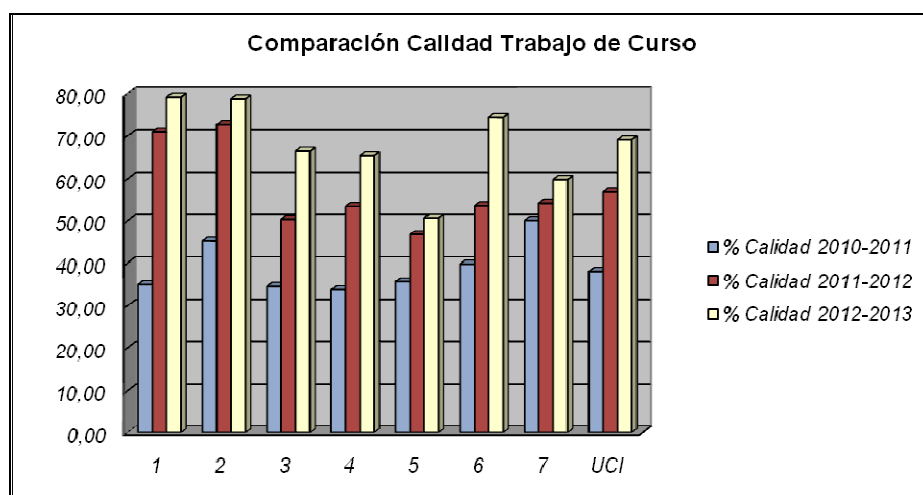


Figura 78. Gráfico comparativo de Porcentaje de Calidad en Trabajos de Curso

Se debe destacar también, que la calidad de los resultados en los trabajos de curso mejoró, es decir los resultados obtenidos entre 4 y 5 puntos fueron mayor que los obtenidos en el curso 2010-2011 y 2011-2012. El sistema de evaluación cubano responde a las calificaciones de

- 5: Excelente
- 4: Bien
- 3: Regular
- 2: Mal

Es por ello que el porcentaje de calidad aumentó respecto a los 2 años anteriores, puesto que más del 68% de los alumnos obtuvieron calificaciones entre excelente y bien.

Observación del trabajo colaborativo y en equipo desarrollado por la muestra después de aplicarse la estrategia.

Se evidenció un alto índice de interacción en los recursos foro y wiki de la comunidad virtual. Los mensajes en este sentido fueron bidireccionales, tanto de estudiante-estudiante, estudiante-profesor o especialista y entre profesor- profesor o especialistas. La media de los mensajes fue alta, teniendo una frecuencia de emisión de 1,5 días. Se debe destacar además, que el número de mensajes en cadenas fue elevado, lo cual demostraba que los participantes consultaban los criterios y consideraciones del resto, para realizar sus contribuciones. El desarrollo de las diferentes actividades propuestas y la presentación de temas de interés para todos los miembros de la comunidad, incentivó el trabajo grupal entre los estudiantes y el desarrollo de habilidades en este sentido. Se logró que la interacción

entre estudiantes, sin la intervención obligatoria del profesor, se hiciera frecuente y efectiva. No se reportaron comentarios o criterios en el foro, que no fueran respondidos al menos por otro estudiante, especialista o profesor. Se logró además, un alto número de accesos a la comunidad virtual. A continuación se presentan imágenes que reflejan la interacción y las aportaciones en los diferentes recursos.

Índice general

FAQ Registrarse Identificarse

Fecha actual: Vie, 19 Jul 2013, 20:10

Buscar temas sin respuesta • Ver temas activos

TEMAS DEL FORO	TEMAS	MENSAJES	ÚLTIMO MENSAJE
<p>Novedades sobre IGSW</p> <p>A través de este foro, interactúe con el resto de los miembros de su grupo y de la comunidad y forme un equipo de trabajo para el desarrollo de la actividad Propongamos concursos y competencias, disponible en la wiki de la comunidad virtual. Esta actividad será orientada por su profesor de la disciplina de IGSW. Una vez conformado el equipo, su jefe debe incluir en el foro, el listado de los miembros del equipo y sobre cuál categoría participará.</p>	1	40	por admin Sab, 23 Mar 2013, 19:32
<p>Sobre trabajo en equipo</p> <p>Expresar sus ideas sobre lo que significa para usted realizar trabajo en equipo y reflexione a partir de los comentarios de otros compañeros</p>	2	23	por admin Lun, 21 Ene 2013, 15:50
<p>Conformando equipos de trabajo</p> <p>A través de este foro, interactúe con el resto de los miembros de su grupo y de la comunidad y forme un equipo de trabajo para el desarrollo de la actividad Propongamos concursos y competencias, disponible en la wiki de la comunidad virtual. Esta actividad será orientada por su profesor de la disciplina de IGSW. Una vez conformado el equipo, su jefe debe incluir en el foro, el listado de los miembros del equipo y sobre cuál categoría participará.</p>	1	43	por admin Mar, 23 Abr 2013, 17:30

IDENTIFICARSE • REGISTRARSE

Nombre de Usuario: Contraseña: Identificarse automáticamente en cada visita

Figura 79. Utilización del foro en la comunidad

Página: Discusión Leer Editar Ver historial Buscar

Categoría: Diseñando Bases de datos.

La realización de un correcto diseño de bases de datos está determinada en gran medida por la experiencia en la realización de los mismos y el enfrentamiento a problemas que conllevan a soluciones diferentes. Mediante esta wiki pretendemos construir un repositorio de problemas de bases de datos, sus soluciones y errores identificados en ellas. Tu profesor debe definir el número del ejercicio que te corresponde resolver y el número del ejercicio que te corresponde oponer, de manera que puedas adicionar en la wiki la solución de tu ejercicio y la valoración de la solución aportada a otro ejercicio por un compañero, identificando los errores cometidos, variantes y aciertos en la solución.

Ejercicios: Problemas y soluciones de bases de datos

P1. Contingente Salvador Allende:

El contingente Salvador Allende dedicado a la construcción de obras de la Batalla de Ideas desea implantar un sistema informático que le permita llevar un registro de todas las actividades en cada una de sus obras. El contingente cuenta con una flota de vehículos formada por jeeps, camionetas y camiones. De todos los vehículos interesa conocer: chapa y color. De los jeeps se conoce su marca, modelo y año. En el caso de las camionetas interesa saber su capacidad de carga y si son doble cabina o no; de los camiones su capacidad de carga y cantidad de ejes. La flota de vehículos se encuentra organizada de la siguiente forma: Existen departamentos, de los cuáles se conoce su código (que es único), nombre del departamento y nombre del empleado jefe. Cada departamento a su vez se encuentra formado por secciones, las cuales tienen un número de sección único dentro del contingente y una línea de trabajo especializada (escuelas, hospitales, parques, entre otras). A su vez cada vehículo se encuentra asignado a una sección en específico, aunque dependiendo de las necesidades, un vehículo podría trabajar vinculado a una obra que no sea de la línea de trabajo especializada de la sección a que pertenece. Cada obra que el contingente lleva adelante tiene un número de licencia, nombre y una descripción de la obra, así como un estado: proyecto, construcción y terminada, también cuenta con una fecha de fin prevista. Cada vehículo puede estar inmerso en varias obras y en cada obra trabajan varios vehículos. Mientras una obra es proyecto no puede tener jornadas registradas.

Figura 80. Utilización de la Wiki en la comunidad virtual

Al igual que en el estudio diagnóstico, en el caso del foro, se graficó la interacción desarrollada, utilizando para ello, la herramienta NETDRAW y en el de la wiki, se utilizó

Excel. A continuación se presentan gráficos que reflejan las afirmaciones realizadas. Se seleccionaron dos 2 foros trabajados en la comunidad virtual, el primero vinculado a temas de diseño de bases de datos y el segundo sobre temas generales de la Disciplina IGSW. En el caso de la wiki, se trabajó con 4 categorías trabajadas por los miembros de la muestra. En general se pudo apreciar, que los aportes realizados demostraban un aumento en el desarrollo de habilidades para trabajar en equipos. A medida que comenzó a utilizarse la comunidad, fue aumentando paulatinamente el acceso, interacción y contribución, en los diferentes recursos.

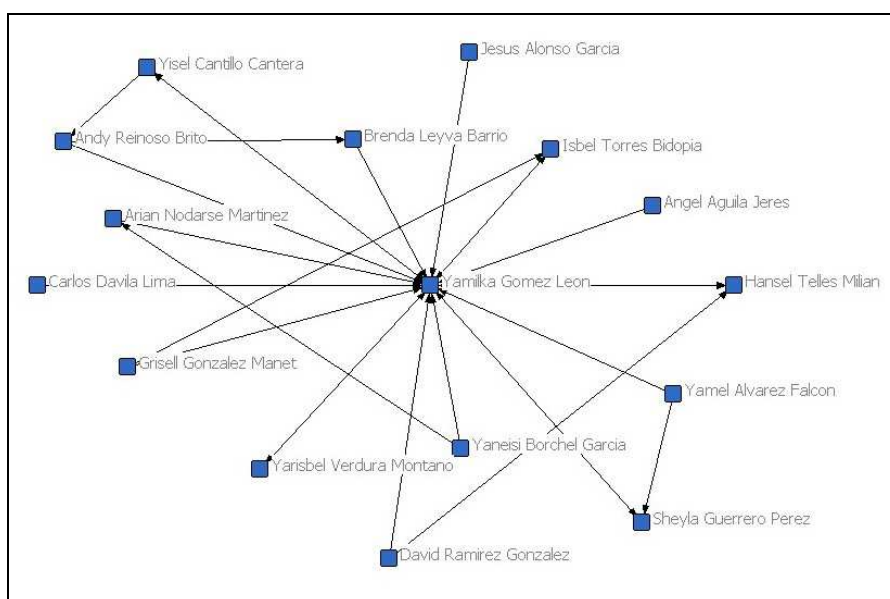


Figura 81. Gráfico Interacción Foro Comunidad Virtual a.

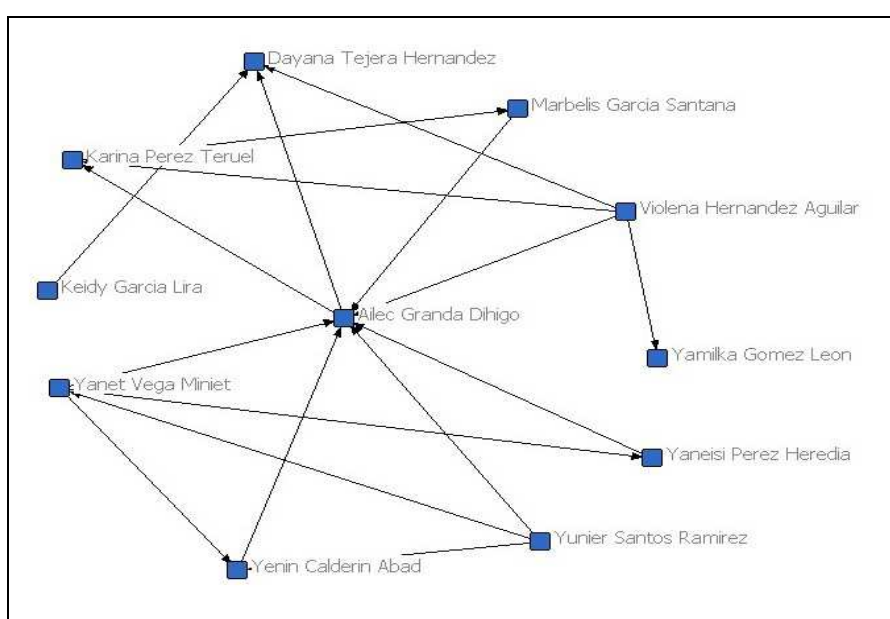


Figura 82. Gráfico Interacción Foro Comunidad Virtual b.

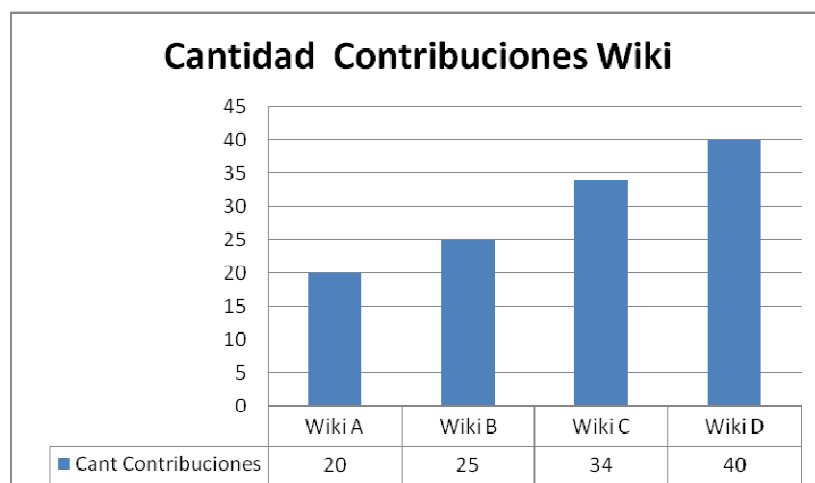


Figura 83. Gráfico contribuciones wiki.

Leyenda:

Wiki A: El desarrollo de software, una tarea de todos.

Wiki B: Construyendo y trabajando en equipo.

Wiki C: Las Pruebas de Software

Wiki D: Diseñando Bases de Datos

Se analizó además, la cantidad de accesos a la comunidad virtual, reflejándose que durante los 6 meses de aplicación, los miembros de la muestra accedían con frecuencia, para intercambiar y aportar ideas. A continuación se presenta un gráfico que refleja la cantidad de usuarios que accedieron durante las 16 semanas de implementación del modelo y la comunidad.

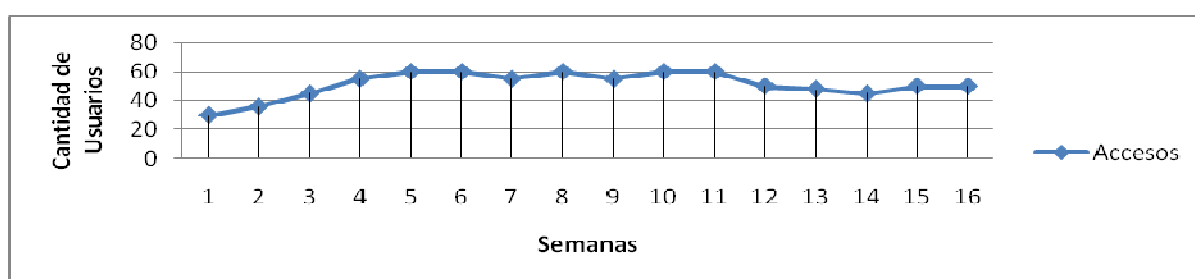


Figura 84. Accesos a la comunidad virtual de IGSW.

Por otra parte, en las clases visitadas, tanto teóricas como prácticas, se comprobó que los estudiantes interactuaban con más facilidad y que las actividades orientadas la realizaban entre todos los integrantes del grupo de trabajo, teniendo muy bien definidas las responsabilidades de cada uno.

Tercer Nivel. Modelo Kirpatrick

Para el nivel 3, donde se mide la transferencia de los aprendizajes al propio puesto de trabajo, se aplicó un cuestionario a los profesores de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software que trabajan en los proyectos productivos junto a los estudiantes de los diferentes años.

Cuestionario V Aplicación de lo aprendido en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.

A continuación se muestra el procesamiento de los datos recopilados en el cuestionario aplicado a los profesores de IGSW que forman parte o trabajan directamente con los miembros de la muestra.

Codificación:

Tabla 37. Codificación Ítem 1. Cuestionario V.

APL1 (1a)	Los contenidos que se imparten en la Disciplina de Ingeniería de Software están relacionados con el trabajo que deben realizar los estudiantes en los proyectos productivos.
APL2 (1b)	Los estudiantes aplican en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software.
APL3 (1c)	Las habilidades para el trabajo colaborativo y en equipo desarrolladas por los estudiantes en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, ha contribuido a un mejor desempeño de los mismos, en el trabajo en los proyectos productivos.
APL4 (1d)	Los materiales y recursos disponibles en la comunidad virtual de aprendizaje de la Disciplina de IGSW, en muchas ocasiones, son usados como materiales de consulta por los estudiantes, para su trabajo en los proyectos productivos.

Fragmento de procesamiento

Tabla 38. Procesamiento Datos Cuestionario V.

Ítem	Cant. Prof	Cant. A	% A	Cant. M A	% MA	Cant. NA	% NA
Ítem 1a	10	10	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 1b	10	9	90,00	1	10,00	0	0,00
Ítem 1c	10	10	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 1d	10	8	80,00	2	20,00	0	0,00

Leyenda:

A: De acuerdo

MA: Medianamente de acuerdo

NA: En desacuerdo

La información obtenida tras su aplicación evidencia que la Disciplina está concebida correctamente, de forma que los contenidos que se imparten en ella se relacionan estrechamente con el trabajo que deben realizar los estudiantes en los proyectos productivos (Ítem 1a) y que las habilidades para el trabajo colaborativo y en equipo desarrolladas por los estudiantes en la misma y en la comunidad virtual, ha contribuido a un mejor desempeño de dichos estudiantes, en el trabajo en los proyectos (Ítem 1c). Esta afirmación fue aceptada por todos los encuestados. Por su parte, el 90,00% de los encuestados aseguró que los conocimientos adquiridos en la Disciplina son aplicados por los estudiantes en la producción (Ítem 1b), mientras el 80,00% expresaron que los materiales y recursos disponibles en la comunidad virtual de aprendizaje constituyeron materiales de consulta para los estudiantes, en su trabajo en los proyectos productivos (Ítem 1d). Ver gráfico general: Figura 85

Gráfico General

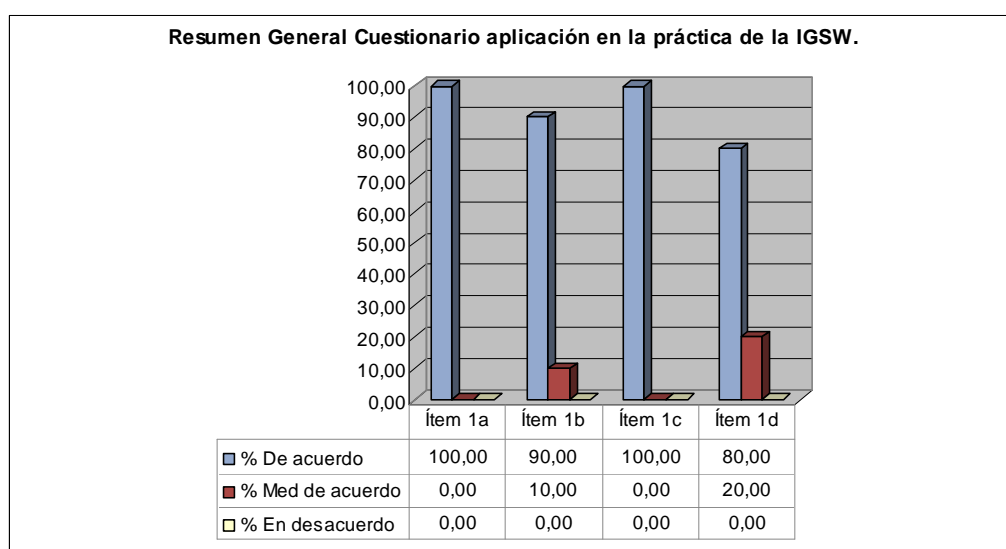


Figura 85. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Aplicación en la Práctica.

Todo esto ha demostrado, que la comunidad y el modelo estuvieron bien diseñados, de manera que se logró la transferencia de lo aprendido a la actividad laboral, que en nuestro caso es el trabajo diario en el proyecto productivo.

No obstante, es importante analizar el acápite 2 y 4 del cuestionario aplicado, pues en el primero, uno de los profesores encuestados, considera que los estudiantes no siempre aplican en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina de IGSW Aunque la generalidad no piensa esto, consideramos que es un criterio a tener en cuenta para el desarrollo de posibles mejoras.

En el segundo caso, dos de los profesores consideran que los materiales y recursos disponibles en la comunidad no siempre son utilizados como materiales de consulta por los estudiantes, para su trabajo en la producción. En este sentido, consideramos que esto puede deberse a que en ocasiones los mismos profesores no son capaces de dar una buena orientación a sus alumnos, de manera que se sientan obligados a revisar los materiales que están puestos a su alcance. A nuestro juicio, esto no ocurre en la generalidad de los grupos, no obstante hay que tenerlo en cuenta, para darle la solución correspondiente. Pensamos que sería conveniente revisar el diseño de las actividades que les orientamos, tratando de enfocarnos mucho más a la utilización de bibliografía, tanto básica, como complementaria (recursos disponibles). Además, es importante que en la actividad productiva, se les exija la aplicación de lo aprendido en la Disciplina, de manera que tengan que recurrir también a estos materiales.

Cuarto Nivel. Modelo Kirpatrick

Para el nivel de resultados (4), se aplicó un cuestionario a un grupo de especialistas en el área de la Ingeniería y Gestión de Software, donde se midió el impacto en la práctica productiva y en la organización, que ha tenido el trabajo de estudiantes, profesores y especialistas que forman parte de la muestra.

Cuestionario VI Impacto del trabajo de estudiantes, especialistas y profesores de la Disciplina IGSW, en la institución.

A continuación se muestra el procesamiento de los datos recopilados en el cuestionario aplicado a los especialistas de IGSW que forman parte o trabajan directamente con los miembros de la muestra.

Ítem 1

Codificación:

Tabla 39. Codificación Ítem 1. Cuestionario VI.

IO1 (1a)	Los estudiantes que trabajan este curso en los proyectos productivos, tienen una preparación superior a los que se han incorporado en cursos anteriores.
IO2 (1b)	La calidad de la formación recibida en la Disciplina de IGSW se ve reflejada en el buen trabajo que realizan los estudiantes en los proyectos productivos.
IO3 (1c)	Las habilidades de trabajo colaborativo y en equipo de los estudiantes en la disciplina de IGSW, ha contribuido a mejorar su desempeño en los proyectos productivos.
IO4 (1d)	Los proyectos productivos se han beneficiado con la incorporación de estudiantes y su formación en la Disciplina de IGSW.
IO5 (1e)	La gestión del conocimiento asociado a la Disciplina de IGSW, a partir del trabajo en la comunidad virtual de Ingeniería de Software, ha contribuido a mejorar el

desempeño en los proyectos y ha tenido un impacto positivo en la institución.

Fragmento de procesamiento

Tabla 40. Procesamiento Datos Cuestionario VI.

Ítem	Cant. de Esp	Cant.A	% A	Cant. MA	% MA	Cant. NA	% NA
Ítem 1a	10	10	100,00	0	0,00	0	0,00
Ítem 1b	10	8	80,00	2	20,00	0	0,00
Ítem 1c	10	9	90,00	1	10,00	0	0,00
Ítem 1d	10	8	80,00	2	20,00	0	0,00
Ítem 1e	10	10	100,00	0	0,00	0	0,00

Leyenda:

A: De acuerdo

MA: Medianamente de acuerdo

NA: En desacuerdo

Todos los encuestados consideran que los estudiantes que trabajan este curso (2012-2013) en los proyectos productivos, tienen una preparación superior a los que se han incorporado en cursos anteriores y que la gestión del conocimiento asociado a la Disciplina de IGSW, a partir del trabajo en la comunidad virtual de Ingeniería de Software, ha contribuido a mejorar el desempeño en los proyectos y ha tenido un impacto positivo en la institución.

Por otra parte, el 80,00% asegura que la calidad de la formación recibida en la Disciplina de IGSW se ve reflejada en el buen trabajo que realizan los estudiantes en los proyectos productivos, beneficiándose estos últimos con la incorporación de dichos estudiantes y la formación recibida, mientras el 90,00% expresan que las habilidades de trabajo colaborativo y en equipo de los estudiantes en la disciplina de IGSW, contribuyó a mejorar su desempeño en la producción. A pesar de que la mayoría tienen criterios positivos, se hace necesaria una revisión profunda en este sentido, pues las opiniones contrarias pueden significar que en alguna de las actividades no fueron cumplidos sus objetivos o que en algún grupo de estudiantes, no se estén desarrollando las habilidades necesarias de la Disciplina, lo cual puede estar incidiendo en los proyectos productivos donde laboran los especialistas encuestados. En este caso, habría que analizar cómo dar solución, pues quizás se deban diseñar nuevas actividades o modificar alguna de las ya existentes, para adaptarlas un poco más a las características de todo los grupos y de las personas que interactúan en la comunidad. Otra solución podría ser permitir al profesor de cada grupo, especialista o

moderador de alguna actividad, adecuar lo más posible las mismas a las características de los estudiantes y de los diferentes actores del proceso, aunque consideramos que esto debe analizarse a detalle, para encontrar la solución más indicada. Ver gráfico general: Figura 86

Gráfico General

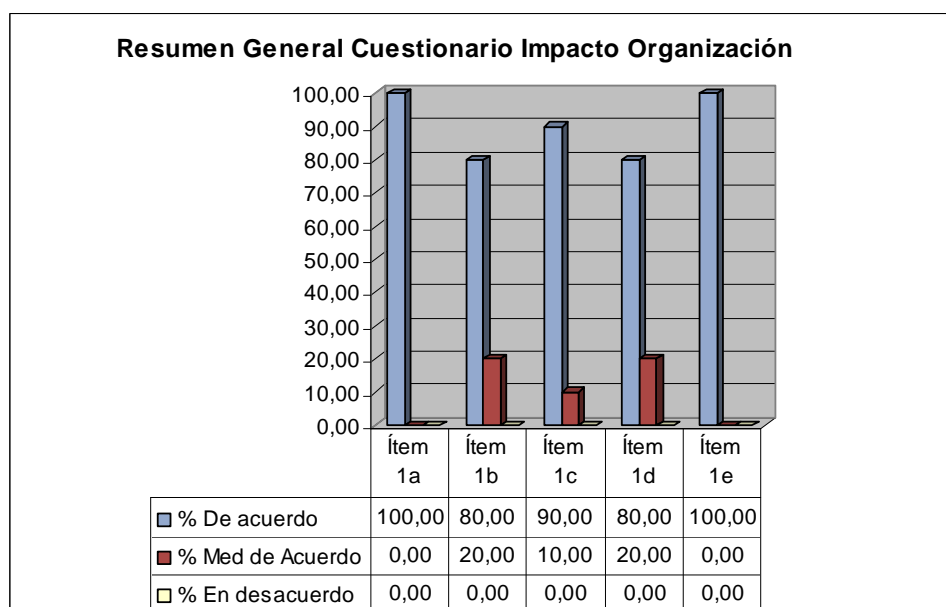


Figura 86. Gráfico general ítem 1. Cuestionario Impacto en la Organización

Es importante destacar que en cada uno de los instrumentos, se incluían preguntas que se relacionaban a varios niveles del modelo de evaluación, aunque generalmente cada uno respondía a un nivel específico.

Una vez concluida la puesta en práctica de la comunidad virtual, se procedió a revisar los archivos de todas las entregas y participaciones, con el objetivo de analizar la aceptación de las diferentes actividades planificadas. En este análisis, se constató que los estudiantes, profesores y especialistas participaban frecuentemente en las sesiones de debate, aunque pudimos evidenciar que lo hacían fundamentalmente en los temas que más se sentían identificados.

En sentido general consideramos que la comunidad fue bien aceptada por los estudiantes, reflejándose en su alto nivel de satisfacción, con el uso de la misma. Se pudo apreciar además que se logró desarrollar de forma más eficiente las habilidades para trabajar en equipo multidisciplinarios y que la aplicación en la práctica de lo aprendido fue efectiva, teniendo esto un gran impacto en la Universidad.

5.2.3. Triangulación Metodológica

A partir de la aplicación de los métodos anteriores se procedió a aplicar una triangulación metodológica, donde se contrastan los resultados obtenidos para analizar las coincidencias y divergencias. Los elementos aportados permiten tener un criterio integrador sobre la factibilidad, pertinencia y aplicabilidad de las propuestas realizadas en la investigación.

Bisquerra (2000) plantea que la triangulación metodológica es una técnica para analizar los datos cualitativos. La misma se basa en analizar datos recogidos por diferentes técnicas, permitiendo observar una situación desde diversos ángulos.

En esta investigación se utilizó la Triangulación Metodológica y de Datos.

Tabla 41. Triangulación Metodológica

	Estudio Diagnóstico	Encuesta Satisfacción	Encuestas sobre Impacto
Instrumento	Encuestas para diagnosticar satisfacción de los usuarios y habilidades para trabajar en equipo.	Encuesta de satisfacción del participante en la comunidad virtual	Cuestionarios para medir aplicación en la práctica productiva e impacto en la institución
Método	Formularios en Word de respuestas de opción cerrada (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), de 33 reactivos el primero y 7 reactivos el segundo, para su análisis estadístico de frecuencia en Minitab 16	Formulario en Word de respuestas de opción cerrada (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), de 20 reactivos, para su análisis estadístico de frecuencia en Minitab 16	Formularios en Word de respuestas de opción cerrada (De acuerdo, Medianamente de acuerdo y En desacuerdo), de 4 reactivos el primero y 5 reactivos el segundo, para su análisis estadístico de frecuencia en Minitab 16
Fuentes	Estudiantes, profesores y especialistas de la producción	Estudiantes, profesores y especialistas de la producción	Profesores y especialistas de la producción
Coincidencias	Se logró satisfacer a los encuestados con el diseño del modelo y de la comunidad virtual, para contribuir a integrar las TIC en el proceso de e-a de la Disciplina.	Los sujetos estuvieron satisfechos con el diseño y trabajo en la comunidad virtual, así como la integración de las TIC a la Disciplina.	El modelo y la comunidad virtual aportaron a la formación del estudiante en la Disciplina y la aplicación en la práctica del conocimiento que se generó en ella.
“”	Se demostró que existían insuficiencias en el trabajo en equipo y la necesidad de buscar alternativas para su solución	La comunidad virtual resulto ser buena y contribuyó al desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina.	Los sujetos afirmaron que las habilidades para trabajar en equipo adquiridas en la comunidad, fueron aplicadas en la práctica

			productiva.
“”	El modelo para el uso de comunidades virtuales en el proceso de e-a de la IGSW y su estrategia de implementación es lo que se necesita para desarrollar la Disciplina.	La estrategia diseñada, basa en el uso de la comunidad virtual, resultó ser buena para contribuir a la interacción, trabajo en equipo y colaborativo entre los actores del proceso.	La aplicación de la estrategia, a partir de la utilización de la comunidad, tuvo un impacto positivo en la Disciplina, en los proyectos y en la institución en general.
Lugares	Comunidad Universitaria	Comunidad Universitaria	Comunidad Universitaria
Tiempo	03/05/2012	02/04/2013	09/04/2013

Luego de aplicada la triangulación metodológica se arriba a la conclusión de que: el diseño e implementación de la comunidad virtual de IGSW, tomando como base el modelo didáctico y su estrategia de aplicación, propuestos en la investigación, permite valorar como positiva la contribución al desarrollo de trabajo en equipos de los estudiantes en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software, en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas

Se arriba a dicha conclusión, a partir de que:

1. Las insuficiencias detectadas en el estudio diagnóstico, fueron solucionadas, obteniéndose resultados superiores al aplicarse los diferentes métodos de evaluación después de la implementación de la comunidad virtual.
2. Los índices de acceso e interacción en las diferentes herramientas para el trabajo colaborativo aumentó considerablemente, comparándose los datos obtenidos en el estudio diagnóstico con los del modelo de evaluación de Kirpatrick.
3. Tanto estudiantes, como profesores y especialistas mostraron un alto grado de satisfacción con el diseño de la Disciplina sustentado en el uso de las TIC y con la aplicación de la estrategia a través del uso de la comunidad virtual de IGSW. Expresaron además que esto contribuyó a que pudieran desarrollar de forma más efectiva el trabajo en equipo en la Disciplina.
4. Los resultados obtenidos por los equipos y grupos de estudiantes en el desarrollo de los trabajos de curso, fueron superiores a los obtenidos en cursos anteriores.
5. Los profesores y especialistas consideran positivo la aplicación en la práctica productiva de los conocimientos adquiridos en el trabajo en la comunidad, así como el impacto para los proyectos, Centros de Desarrollo e institución en general.

Resumen del Capítulo

En este capítulo se explicó detalladamente las diferentes acciones realizadas para la implementación y evaluación de la Comunidad Virtual de Ingeniería y Gestión de Software y por ende la instrumentación del modelo propuesto. Primeramente se hizo referencia a los elementos tenidos en cuenta para la puesta en práctica de la comunidad, describiéndose la muestra que formó parte de la aplicación, así como el tiempo y condiciones en que se desarrolló el proceso. Se mostraron además, algunas interfaces, indicando los diferentes espacios de trabajo.

Como parte de la fase de evaluación, se presentaron las tareas y actividades desarrolladas, así como el análisis e interpretación de los datos obtenidos como resultado de la aplicación de los diferentes instrumentos y métodos, pudiéndose apreciar que la participación en las diferentes actividades disponibles en la comunidad fue buena, que los usuarios se sentían satisfechos y que el impacto del trabajo de los estudiantes en temas de la Disciplina de IGSW, fue significativo.



CAPÍTULO

CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez evaluado el modelo y la comunidad virtual, se dispone de la información necesaria para comprobar si el diseño, desarrollo e implementación realizados, han facilitado el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería de Software en la UCI y el desarrollo de habilidades para trabajar en equipos multidisciplinares. Para ello, pretendemos valorar la calidad de los productos obtenidos, así como de su proceso de desarrollo.

El estudio diagnóstico realizado fundamentó las bases para el desarrollo del modelo y la comunidad virtual de IGSW que necesitaba la Universidad de las Ciencias Informáticas, debido a las insuficiencias que se estaban presentando en la Disciplina IGSW y además por sus características tan particulares, a fin de transformar su proceso educativo y contribuir al desarrollo de las disciplinas curriculares, con la inclusión de los nuevos avances de las TIC y de la educación virtual en general.

Valoración de los productos obtenidos

Primeramente se considera que los productos obtenidos se adaptan exitosamente al entorno en el cual están enmarcados. Se está en presencia de una universidad diferente, en la cual se estudia solo la Carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas y donde la Disciplina de IGSW constituye la columna vertebral en la formación de los ingenieros. No se puede obviar además, de que se dispone de una serie de recursos tecnológicos que, aunque en ocasiones fallan, generalmente hacen posible la realización exitosa de las diferentes actividades sustentadas en el uso de las TIC. Los alumnos, profesores y especialistas de esta institución tienen en sus manos todas las posibilidades para explotar comunidades virtuales, en aras de contribuir a su formación y desarrollo profesional. Es por ello que para el diseño del modelo, la estrategia y la comunidad en sí, se tuvo en cuenta que no les resultaría difícil a los participantes poder acceder a ella, por lo que no existirían grandes limitaciones en cuanto a lugar y hora.

Se puede decir además, que las características de los productos obtenidos (modelo, estrategia y comunidad diseñada), responden a las necesidades formativas del centro, viéndose reflejado, en los resultados obtenidos por los estudiantes, en las habilidades desarrolladas, en el nivel de interacción alcanzado y en su preparación para insertarse en la vida productiva. En el caso de los profesores y especialistas, se manifiesta una mejor preparación de los mismos, una mayor difusión de la información e interacción virtual, así como una gestión más efectiva del conocimiento asociado a la Disciplina de IGSW.

Los resultados expuestos a partir del procesamiento de los datos obtenidos en los diferentes instrumentos, pudieron reflejar una buena aceptación del modelo y comunidad diseñada, tanto por los estudiantes como por los profesores y especialistas. La mayoría estuvieron de acuerdo en afirmar, entre otras cosas, que estaban bien estructurados, que contribuían al desarrollo de habilidades en el uso de las TIC y que permitían que los contenidos tratados se aplicaran en la práctica laboral.

Refiriéndonos de manera general a cada uno de los productos obtenidos, podemos concluir y afirmar que:

Sobre el modelo didáctico:

- Con el modelo didáctico podemos responder a la tercera pregunta de investigación.
 - El modelo didáctico que se requiere para apoyar el proceso de e-a de la IGSW en la UCI, basado en el uso de comunidades virtuales, debe contener todos y cada uno de los fundamentos y elementos que lo integran ahora mismo, señalando que funciona adecuadamente para el propósito que fue creado.
- El modelo didáctico propuesto se enmarca en el contexto organizacional, se basa en principios y teorías concretas y contribuye directamente a solucionar la situación problemática planteada.
- Posibilitó el logro de niveles superiores en el desarrollo de trabajo en equipos.
- Los principios del modelo propuesto podrán ser aplicados en otras Disciplinas de la especialidad, con características similares.

Sobre la estrategia para concreción del modelo:

- La estrategia diseñada para la concreción del modelo contiene las etapas necesarias para su correcta implementación, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de dicho modelo.
- Puede utilizarse en otras Disciplinas de la carrera con características similares.

Sobre comunidad virtual de IGSW:

- La comunidad fue diseñada teniendo en cuenta las características del modelo, permitiendo establecer parámetros superiores para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la IGSW.
- La comunidad virtual facilitó el desarrollo de actividades en equipos, para satisfacer las necesidades de sus usuarios.
- Los sujetos consideraron adecuada la comunidad, se sintieron satisfechos y afirmaron haber logrado aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y gestionados en la comunidad.

No obstante a esta última afirmación, tanto de los cuestionarios aplicados, como del análisis documental, de la observación de los resultados de los trabajos de curso y de la participación de los estudiantes en las diferentes actividades de la comunidad, se evidencia que algunos no estuvieron suficientemente implicados. Esto provocó que su rendimiento académico y el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo en la asignatura fuera más bajo que el del resto de los alumnos y que su desempeño en la producción no fuera adecuado. Se considera que la causa de esta baja participación se debe a que algunos estudiantes no se sienten responsables de su proceso de aprendizaje, por lo que no le dan la importancia requerida a estos aspectos, debiéndose considerar la idea de tratar de motivarlos a partir de la dinamización e interactividad que se logre en la comunidad.

Durante la interpretación de los resultados se identificó que era necesario realizar un análisis detallado de los contenidos que se están impartiendo en la Disciplina. Algunos estudiantes expresaron que los mismos no respondían a las necesidades productivas, por lo que lejos de constituir un aporte, representaban un tema más en todo el proceso docente. Además, como parte del tratamiento de los datos, se valoró la posibilidad de revisar los objetivos de las diferentes actividades, de forma que en cada una de ellas se trabaje en el desarrollo de las principales habilidades que se forman en la Disciplina, haciendo hincapié en el trabajo en equipos. Se consideró analizar además, la carga lectiva de la misma, de manera que se adapte mejor a las características de los estudiantes que la desarrollan.

En cuanto a la atención de los profesores a las dudas de los estudiantes, a partir del trabajo en la comunidad, se identificó que en algunos casos (minoría), no les fue útil. El análisis realizado permitió corroborar que algunos profesores no brindan la atención requerida a sus alumnos. Como se explicó en el procesamiento del instrumento que contenía este ítem, se considera que la solución a este problema está directamente relacionada al aumento de la exigencia a los profesores, para lograr el cumplimiento de las sesiones de tutoría.

Otro elemento identificado fue que algunos estudiantes (casos aislados) no lograron desarrollar habilidades para trabajar en equipos multidisciplinarios, o su preparación fue menor comparada con la de alumnos de cursos anteriores. Se explicó anteriormente, que esto podía deberse a que las actividades estaban diseñadas de forma general, de manera que en ocasiones puede haber estudiantes con un ritmo de aprendizaje y de desarrollo de habilidades más lento. Para solucionar esto se propone la idea de crear nuevas actividades, más flexibles y con acciones más específicas, o permitir al profesor personalizar aún más las mismas en función de las características de sus alumnos.

En cuanto al tema de la actividad productiva, los datos procesados indican que todos los estudiantes de 4^{to} y 5^{to} año que pertenecían a la muestra, están incorporados a proyectos, sin embargo, algunos plantean que no siempre aplican en los mismos, los conocimientos adquiridos en la Disciplina IGSW. Este tema conduce a la realización de un análisis, donde se revise el diseño de las actividades que se les orientan, tratando de enfocarlas mucho más a la utilización de bibliografía básica y complementaria, así como recursos disponibles en la comunidad virtual.

Una vez desarrollada la evaluación de los productos obtenidos y analizados los elementos expuestos, podemos plantear un grupo de acciones que contribuirán a mejorar y aumentar la incidencia positiva del modelo y la comunidad virtual. Entre ellas podemos mencionar:

- Crear espacios de Chat para la comunicación en tiempo real entre estudiantes, profesores y especialistas.
- Diseñar nuevas actividades para implicar más a los estudiantes, aumentando la dinámica del trabajo en grupo y la participación en los diferentes espacios disponibles, tratando de enfocarlas más a la utilización de bibliografía, tanto básica, como complementaria, además de los materiales o recursos disponibles en la comunidad.
- Permitir al profesor personalizar las diferentes actividades a partir de las características de sus alumnos.
- Revisar los tiempos estimados para la realización de las actividades en la comunidad.

A pesar de las insuficiencias señaladas anteriormente, las cuales serán objeto de análisis, se puede decir que en general el modelo, la estrategia y la comunidad fueron bien aceptadas por los usuarios y participantes. Los mismos mostraron un alto nivel de satisfacción, con su utilización, apreciándose además, el desarrollo, de forma más eficiente,

de las habilidades para trabajar en grupo y la transferencia del conocimiento adquirido a la práctica laboral. Estos elementos son determinantes para obtener productos de alta calidad. El hecho de que tanto los profesores como especialistas pudieran corroborar que los proyectos productivos se beneficiaron con la inserción de los estudiantes, la participación conjunta en la comunidad, y que los conocimientos en Ingeniería de Software fueron decisivos para el buen funcionamiento y desempeño tanto de alumnos, como de profesores y especialistas en su rol, permiten afirmar que realmente el diseño de los productos mencionados, cumplió con su objetivo fundamental: Contribuir al desarrollo de trabajo en equipos, en la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas. No obstante, las acciones propuestas constituirán un fuerte impulso en el perfeccionamiento del modelo y la comunidad.

Concluimos esta investigación afirmando, que de acuerdo a la literatura revisada no existe un estudio similar al realizado, puntualizando que el desarrollar un modelo didáctico para el uso de comunidades virtuales en el proceso de e-a de la IGSW en la Universidad de las Ciencias Informáticas fue una experiencia enriquecedora, y reconocemos el esfuerzo y entusiasmo de cada uno de los sujetos que participaron en la misma. Como se explicó en capítulos anteriores, el modelo puede ser generalizado, poniendo a disposición de todos los estudiantes, profesores y especialistas vinculados a la IGSW, la comunidad virtual diseñada.

Valoración del procedimiento de trabajo seguido

Después de haber evaluado y valorado los productos obtenidos, consideramos importante analizar el proceso seguido para su diseño, desarrollo e implementación. En nuestra opinión, dicho procedimiento fue efectivo, influyendo directamente en la obtención de productos con alta calidad y que satisficieron las necesidades del cliente. Para el diseño del modelo didáctico se tuvieron en cuenta los diferentes elementos que caracterizan un producto de este tipo y para la comunidad nos basamos en un modelo muy conocido y que recorre todas las etapas para el desarrollo de la misma.

Consideramos además, que el hecho de que participaran todos los profesores o especialistas en diferentes momentos de las etapas del desarrollo de la comunidad, constituyó un fuerte impulso para la obtención de un producto de mayor reconocimiento y alcance. Todos pudieron opinar, emitir criterios y dar sugerencias, en aras de que la misma cumpliera con las características necesarias para su implementación exitosa.

Los pasos seguidos y elementos a tener en cuenta para el desarrollo del proyecto (modelo + estrategia + comunidad), fueron determinados por la autora y los profesores que participaron en la 1era fase de análisis de la situación problémica.

Como en la mayoría de las investigaciones que se realizan, presentamos algunas limitaciones que de alguna forma afectaron el buen desarrollo del trabajo. En este caso podemos mencionar, el hecho de que en la UCI no existen especialistas dedicados al diseño y desarrollo de cursos y comunidades virtuales. Las áreas dedicadas a estos temas, se centran más en garantizar la disponibilidad tecnológica, apoyando y orientando a todo aquel que solicite ayuda en este sentido. Esto provocó que en la etapa de desarrollo de la comunidad, presentáramos algunas dudas en cuanto al montaje de diferentes actividades, y al no existir expertos en el tema, se nos hizo más difícil el trabajo. No obstante, los profesores implicados, apoyándonos en la utilización de tutoriales y en la experiencia de otros docentes que habían trabajado estas cuestiones, logramos dar respuesta a las interrogantes que nos iban surgiendo y culminar el montaje de la comunidad en el tiempo concebido para ello.

Sobre futuras investigaciones

1. Se recomienda que este trabajo sea la base para perfeccionar las diferentes disciplinas de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas, sustentadas en el uso de las TIC
2. Que sirva de referente a otros investigadores, para estudios que se relacionen con la necesidad de explotar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad en cuestión, y que llegue a otros niveles; así como para propuestas futuras que tengan que ver con necesidades de desarrollar las diferentes disciplinas y de forma más específica, las de la especialidad.
3. Se recomienda trabajar en el desarrollo y continuidad de varias líneas de investigación que han surgido a lo largo del proceso de desarrollo de esta tesis doctoral, las cuales pueden enriquecer el modelo aquí presentado y otros colaterales. Entre ellas podemos mencionar
 - Desarrollo de proyectos de gestión educativa sustentados en el uso de las nuevas tecnologías.
 - Formación de profesores para utilizar plataformas virtuales.
 - Retos de la educación virtual en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
4. Que el modelo y la comunidad se enfoquen al cuerpo del conocimiento de la Ingeniería de Software en general, traspasando los límites de la IS como Disciplina.

5. Se recomienda continuar publicando los resultados del presente proyecto y hacer una evaluación con una visión integradora de esta investigación que hoy finaliza.

Difusión de Resultados

Se han publicado internacionalmente hasta la fecha, los siguientes artículos y trabajos que están relacionados al tema trabajado y muestran resultados de este proyecto doctoral:

1. Granda, A. (2010). Diseño de curso virtual para apoyar el proceso de E-A de la disciplina de Ingeniería de Gestión de Software en la Universidad de Ciencias Informáticas. *Edutec-e: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. ISSN: 1135-9250. Número 34. Islas Baleares. España.
2. Granda, A. y Santos, Y. (2011). Las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Pasado, presente y futuro. *Edutec-e: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. ISSN: 1135-9250. Número 37. Islas Baleares. España.
3. Granda, A. (2013). Modelo para el uso de comunidades virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Disciplina Ingeniería y Gestión de Software. *Revista Cubana de Educación Superior*. ISSN 0257-4314. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de la Habana. La Habana. Cuba.
4. Fernández, Y. García, D. y Granda, A. (2010). *La enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI: un nuevo desafío*. Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2010. VII Taller Internacional de Pedagogía de la Educación Superior. Publicado en Memorias del 7mo Congreso. ISBN: 978-959-16-1164-2, La Habana, Cuba
5. Granda, A. (2012). *Modelo Flexible con apoyo de las TIC, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería y Gestión de Software en la UCI*. XVI Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura de la CUJAE: II Simposio TIC y Aprendizaje en las Ciencias Técnicas. Publicado en memoria del evento. ISBN: 978-959-261-405-5. La Habana, Cuba
6. Granda, A., Fernández, Y., Hernández, V y Santos, Y. (2013). *Apoyo de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de la IGSW en la UCI. Propuesta de modelo didáctico*. XV Convención y Feria Internacional, Informática 2013: XV Congreso de Informática en la Educación. Publicado en memorias del evento. ISBN: 978-959-7213-02-4. La Habana, Cuba.

7. Granda, A., Fernández, Y. y Hernández, V. (2013). *Modelo para el uso de comunidades virtuales en la disciplina Ingeniería y Gestión de Software*". Congreso Universidad 2014: V Taller Internacional La Virtualización en la Educación Superior. Publicado en memorias del evento provincial. ISBN: 978-979-261-426-0. La Habana, Cuba

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Diseño Instruccional:** Proceso que genera especificaciones instruccionales por medio del uso de teorías instruccionales y teorías de aprendizaje para asegurar que se alcancen los objetivos planteados.
- **SWEBOK:** Cuerpo del Conocimiento de la Ingeniería de Software establecido en el año 2004 por la ACM, de acuerdo a sus siglas en inglés SWEBOK del nombre original Software Engineering Body of Knowledge.
- **TIC:** Se refiere a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- **UCI:** Se refiere a la Universidad de las Ciencias Informáticas en la Ciudad de la Habana, Cuba.
- **IGSW:** Se refiere a la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software en la Carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas.
- **MES:** Se refiere al Ministerio de la Educación Superior en Cuba.
- **Modelo ADDIE:** Proceso de diseño Instruccional interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de una fase es el producto de inicio de la siguiente fase.
- **SEI:** Instituto Federal Estadounidense de Investigación y Desarrollo, fundado por el Congreso de los Estados Unidos en 1984 para desarrollar modelos de evaluación y mejora en el desarrollo de software, que dieran respuesta a los problemas que generaba al ejército estadounidense la programación e integración de los subsistemas de software en la construcción de complejos sistemas militares. Financiado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y administrado por la Universidad Carnegie Mellon.
- **TSP:** (Team Software Process): Proceso industrial para equipos que desarrollan o mejoran proyectos de software de gran escala. Se encarga de la construcción y gestión de los equipos de desarrollo.
- **EVEA:** Se refiere a Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje.
- **Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje:** Procesos o actividades de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan fuera de un espacio físico y temporal, generalmente a través de Internet, y que ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza.
- **Comunidad Virtual:** Comunidades de personas que comparten valores e intereses comunes, y que se comunican a través de las diferentes herramientas de comunicación que ofrecen las redes telemáticas, sean sincrónicas o asincrónicas.

- **Comunidad Virtual de Aprendizaje:** Agrupación de personas que comparten el propósito de aprender mutuamente utilizando la comunicación mediada por la computadora y otras tecnologías.
- **Modelo Didáctico:** Modelos teóricos que deben asumir funciones descriptivas, explicativas y predictivas-orientativas.
- **Estrategia Didáctica:** Conjunto de procedimientos apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje.
- **Dimensión:** Perspectiva desde la cual se analiza un determinado proceso en circunstancias específicas.
- **Proyectos Productivos:** Proyectos de desarrollo de software que se ejecutan en la Universidad de las Ciencias Informáticas, en los cuales participan estudiantes, profesores y especialistas
- **CMS:** Se refiere a Content Manager System (Sistema gestor de contenidos).
- **Sistema Gestor de Contenidos:** Herramienta que permite a un editor crear, clasificar y publicar cualquier tipo de información en una página web.
- **Triangulación metodológica:** Combinación de múltiples métodos en un estudio del mismo objeto o evento para abordar mejor el fenómeno que se investiga.

REFERENCIAS

- ACM/IEEE. (2001). *Computing Curricula 2001. Volumen 2. Computer Science*. ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Computing Curricula.
- Alonso Díaz, Laura. (2007). *La Formación de tutores de e-Learning o e-Formación*. (Tesis doctoral). Universidad de Extremadura. España.
- Álvarez, J. (2004), *Uso de estándares e-learning en espacios educativos*. Recuperado de <http://institucional.us.es/revistas/revistas/fuente/pdf/numeros/5/08%20uso%20de%20estandares.pdf>
- Aygün, B. (2004). A platform for Software Engineering Course Projects. *Turkish Journal of Electrical Engineering*, 12 (2), 107-116.
- Azaña, D. (2012). *Trabajo en Equipos/Equipo de Trabajo en relación a la satisfacción del cliente*. Recuperado de http://www.slideshare.net/Delgado_Azana/diferencias-entre-equipo-de-trabajo-y-trabajo-en-equipo
- Azpeitia, A., Carranza, N., Manso, J., Martínez, C y Sánchez, A. (2009). *El estudio de Encuestas. Un acercamiento teórico-práctico*. Recuperado de http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Bas/Presentaciones/Est_Encuesta_%28trabajo%29.pdf
- Bartolomé, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.
- Bartolomé, A. (2011). *Recursos Tecnológicos para El Aprendizaje*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Bauer, F. (1972). *Software Engineering*, In Information Processing, 71. Amsterdam: North Holland Publishing Co.
- Bautista, G., Borges, F. y Forés, A. (2006). *Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Belloch, C. (2013). *Diseño Instruccional*. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki>
- Berrio, Y. (2008). *Guión y diseño instruccional*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Miranda "José Manuel Siso Martínez". República Bolivariana de Venezuela.
- Berrus, G. (2010). *Taller Lineamientos para Cursos Virtuales*. Recuperado de <http://interactiva.eafit.edu.co/ev/portalNew/publicaciones/archivos/Lineamientos.pdf>
- Bisquerra, R. (2000). *Métodos de Investigación Educativa*. Barcelona, España: CEAC Educación Manuales.

- Boehm, B. W. (1976). Software Engineering. *IEEE Transactions on Computers*, 25 (12), 1226- 1241.
- Bunse, C., Peper, C., Grützner, I. y Steinbach–Nordmann, S. (2009). Applying blended learning in an industrial context: an experience report. En H. Ellis, S. Demurjian y J. Naveda (comp.), *Software engineering. Effective teaching and learning approaches and practices* (pp. 213-232). Nueva York: IGI Global.
- Cabero, J. (2000). La formación virtual: principios, bases y preocupaciones. En R. Pérez (coord.), *Redes, multimedia y diseños virtuales* (pp. 83-102). Oviedo: Departamento de Ciencias de la Educación.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa: diseño, producción y evaluación de medios*. Barcelona, España: Paidós.
- Cabero, J., Castaño, C., Cebreiro, B., Gisbert, M., Martínez, F., Morales, J.,... Salinas, J. (2003). Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 20, 81-100.
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *Formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Sevilla, España: MAD.
- Cabero, J. (2006a). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 3 (1), 1-10.
- Cabero, J. (2006b) Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza. *Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 20.
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Revista Tecnología y Comunicación Educativas*, 45, 4-19.
- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2010). Comunidades Virtuales para el Aprendizaje. *Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 34, 1-10.
- Cabrera, J. F. (2008). *Modelo de Centro Virtual de Recursos para contribuir a la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría*. (Tesis de doctorado inédita), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.
- Cárdenas, K. (2011). *La importancia del trabajo en equipo como factor de proyectos*. Recuperado de <http://ingsoftwareufps.blogspot.com/2011/03/taller-no.html>
- Carvajal, M. (2008). *Joomla: razones para usarlo en su sitio web*. WEBNOVA. Recuperado de <http://www.webnova.com.ar/articulo.php?recurso=717>
- Castañeda, E. (2002). *Las herramientas básicas que aportan las NTIC al profesor para el montaje e impartición de sus cursos*. Ciclo de conferencias impartidas en la Universidad Técnica de Ambato. Conferencia 3, Ecuador.

- Castro, F. (2004). *El papel de las nuevas tecnologías en el desarrollo nacional: la experiencia cubana en: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización*. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica.
- CC – MES. (2007) *Plan de estudio D – Ciencia de la computación*. La Habana: Ministerio de Educación Superior.
- Charlton, T., Devlin, M. y Drummond, S. (2009). Using facebook to improve communications in undergraduate software development teams. *Computer Science Education*, 19 (4), 273-292.
- Ciudad, F. y Soto, N. (2006). *La enseñanza de la Ingeniería de software (ISW) en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) utilizando emisiones televisivas didácticas*. Virtual Educa Bilbao 2006. Bilbao, España.
- Ciudad, F. (2009). *Propuesta de perfeccionamiento en la enseñanza de la ingeniería de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. (No publicado) Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de la Habana. Cuba.
- Ciudad F. (2011). *Modelo de Aprendizaje Virtual como sustento de los procesos semipresenciales de formación del Ingeniero en Ciencias Informáticas*. Universidad 2012- Evento Base de la Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.
- Ciudad Ricardo, F. (2012). *Diseño didáctico de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje para Disciplina de IGSW en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. (Tesis de doctorado inédita). Universidad de las Ciencias Informáticas-Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.
- Claxton, G. (1991). *Educación mentes curiosas: El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid, España: Visor Distribuciones.
- Collazos, C., Zapata, S., Lund, I., Aballay, L., Ochoa, S., Giraldo, F.,... y Anaya, R. (2010). *Modelo colaborativo para la enseñanza de Ingeniería de software: Una experiencia latinoamericana*. Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación. realizado en el marco de XXXVI Conferencia Latinoamericana de Informática. Asunción, Paraguay.
- Coppit, D. (2006). Implementing large projects in Software Engineering courses. *Computer Science Education*, 16 (1), 53-73.
- DDC-IGSW (2011a). *Informe Semestral Disciplina IGSW. 1er semestre. Curso académico 2010 – 2011*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2011b). *Informe Semestral Disciplina IGSW. 2do semestre. Curso académico 2010 – 2011*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2011c). *Documento resumen de los encuentros realizados para el perfeccionamiento de la Disciplina IGSW en la UCI. Departamento Docente Central de*

- Ingeniería y Gestión de Software*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2011d). *Informe de cierre del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2010 – 2011*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2012a). *Informe Semestral Disciplina IGSW. 1er semestre. Curso académico 2011 – 2012*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2012b). *Informe Semestral Disciplina IGSW. 2do semestre. Curso académico 2011 – 2012*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2012c). *Informe de cierre del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2011 – 2012*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2013a). *Informe Semestral Disciplina IGSW. 1er semestre. Curso académico 2012 – 2013*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2013b). *Informe Semestral Disciplina IGSW. 2do semestre. Curso académico 2012 – 2013*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2013c). *Informe de cierre del trabajo docente – metodológico del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2012 – 2013*. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- DDC-IGSW (2013d). *Informe resumen de controles a clases del Departamento Docente Central de Ingeniería y Gestión de Software. Curso académico 2012 – 2013*. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.
- De Benito, B. (2000). Herramientas Web para entornos de enseñanza-aprendizaje. En J. Cabero, F. Martínez Y J. Salinas (coords), *Medios Audiovisuales y Nuevas Tecnologías para la Formación en el s.XXI* (pp. 209-222). Murcia, España: Diego Marín.
- De Benito, B. y Salinas, J. (2002). Webtools: aplicaciones para sistemas virtuales de formación. En J.I. Aguaded y J. Cabero (dtors.), *Educación en red. Internet como recurso para la educación*. Málaga, España: Ediciones Aljibe.
- De Benito, B. (2006). *Diseño y validación de un instrumento de selección de herramientas para entornos virtuales basado en la toma de decisiones multicriterios*. (Tesis Doctoral). Universidad de las Islas Baleares. Facultad de Educación. Departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación.
- De Benito, B. y Salinas, J. (2008). Los entornos tecnológicos en la Universidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 32, 83-101.
- Demurjian, S. y Needham, D. (2009). Experiences in Project-Based Software Engineering: What Works, What Doesn't. En H. Ellis, S. Demurjian y J. Naveda (comp.), *Software*

- engineering. Effective teaching and learning approaches and practices* (pp. 191-212). Nueva York: IGI Global.
- Dillenbourg, P. (2000). *Virtual Learning Environments*. University of Genova. Recuperado de <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papapers-2/Dil.7.5.18.pdf>
- Disessa, A. y Minstrell, J. (1998). Cultivating conceptual change with benchmark lessons. En J. Greeno y S. Goldman (eds.), *Thinking practices in mathematics and science learning* (155-188). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Dubinsky, Y. y Hazzan, O. (2005). A framework for teaching Software Development Methods. *Computer Science Education*, 15 (4), 275-296.
- Dunlap, J. C. y Grabinger, R. S. (2003). Preparing students for lifelong learning: A review of instructional methodologies. *Performance Improvement Quarterly*, 16 (2), 6-25.
- EDUTEKA (2002). *Construyendo una MiniQuest*. Tecnologías de Información y Comunicaciones para Enseñanza Básica y Media. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/DiferenciasMiniquet.pdf>.
- Eizagirre, M. y Zabala, N. (2000). Investigación-acción-participativa (IAP). Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Versión Online. Recuperado de <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/132>
- Esnault, L. (2008). *Web-based education and pedagogical technologies: Solutions for learning applications*. Nueva York: Editorial IGI Global.
- Fainstein, H. N. (1997). *La gestión de Equipos Eficaces*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Macchi.
- Fandos, M (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*. (Tesis Doctoral). Departamento de Pedagogía, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España. Recuperada de TDR Tesis Doctorales en Red en <http://hdl.handle.net/10803/8909>
- Fernández, J. y Orribo, T. (1995). *Los modelos didácticos en la enseñanza de la Física*. IX Congreso de la Didáctica de la Física. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.
- Fernández, Y., Granda, A. y Román, M. (2008). *Perfeccionamiento de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software*. (No publicado). Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de la Habana. Cuba.
- Fernández, Y., García, D. y Granda, A. (2010). *La enseñanza de la Ingeniería de Software en la UCI: un nuevo desafío*. 7mo Congreso Internacional de Educación Superior: Universidad 2010, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Flores, E. (2011). *Gestión de e-Learning en la Educación Continua de la Universidad de Colima: Un modelo desde la Innovación Educativa*. (Tesis doctoral). Universidad de las Islas Baleares, Islas Baleares, España.

- Freund, J. E., Miller, I. R., y Johnson, R. (2006). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros* (Cuarta Edición) Tomo 2. La Habana, Cuba: Editorial Felix Varela.
- Frías, Y. (2008). *Una concepción didáctica del proceso de enseñanza – aprendizaje semipresencial: estrategia de aplicación en la Universidad de Pinar del Río*. (Tesis doctoral). Universidad de Pinar del Río Hermanos Saiz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba. Recuperada de Repositorio de materiales didácticos de Ciencias de la Educación. (Descarga 37)
- FUNDESCO (1998): *Teleformación; un paso más en el camino de la Formación Continua*. Madrid: Fundesco.
- Gannon-Leary, P. y Fontainha, E. (2007). Communities of Practice and Virtual Learning Communities: Benefits, Barriers and Success Factors. *ELearning. Papers*, 5, 1-13.
- García, A.; Laurencio, A. y Alfonso, I. (2005). *La educación virtual y su dimensión axiológica: una aproximación primaria*. XI Convención Informática 2005. Ciudad de la Habana, Cuba.
- García, L. E. (2009). Modulo: desarrollo tecnológico. Maestría en desarrollo educativo. Universidad de Puebla.
- Garzón, L. E. (2012). *Estrategia metodológica para la gestión del trabajo independiente con apoyo en las TIC en la asignatura Física*. (Tesis de maestría inédita). Centro de Referencia para la Educación de Avanzada. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.
- Gisbert, M., Adell, J., Rallo, R. y Bellver, A. (1998). Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 7, 29-41. Recuperado de: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/evea.htm>
- Gisbert, M (2007). Les Comunitats Virtuals com espais de Formacio. La Habana. Cuba.
- Gold, N. (2010) *Motivating students in software engineering groups projects: an experience report*. *ITALICS*, 9 (1).
- Gómez, G. A. (2009). *Unidad 5.- Modelos de desarrollo de software*. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/19162245/Unidad-5-Modelo-Desarrollo-Software>.
- Granda, A. (2010a). Diseño de Curso Virtual para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software en la Universidad de las Ciencias informáticas. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 34/, Diciembre 2010.
- Granda, A. (2010b) Diseño de curso virtual para apoyar el desarrollo del PEA de la IGSW en la UCI. (Tesis de maestría inédita). Universidad de las islas Baleares. Palma de Mallorca. España.

- Granda, A. y Santos, Y. (2011a). Las TIC en la enseñanza de la Ingeniería de Software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Pasado, presente y futuro. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 37, Septiembre 2011.
- Guatelli, M. (2012). Trabajo en Equipos. *Revista Ser Mejores*. 1 y 2.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. y Black, W. C. (1999). *Análisis Multivariante*. Madrid, Prentice Hall Iberia.
- Harasim, L., Starr, L., Hiltz, R., Lucio, T. y Murray, T. (1996). *Learning networks: a field guide to teaching and learning online*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hart, D. (2010). Supporting agile processes in Software Engineering courses. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25 (6), 136-143.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D. y Smaldino, S. D. (1999). *Instructional Media and Technologies for Learning*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Hernández, J. P. (2011). *Las estrategias didácticas y su relación con las TICs*. Red Docente de Tecnología Educativa. Recuperado de: redtecnologiaeducativa.ning.com
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW. HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V.
- Hunter, B (2002). Learning in the Virtual Community. Depends upon Changes in Local Communities. En: K. A. Renninger y W. Shumar (Eds), *Building Virtual Communities. Learning and Change in Ciberspace* (pp. 96-126). New York : Cambridge Univerisy Press.
- Horruitiner P. (2006a). La Universidad en la época actual. *La universidad cubana: el modelo de formación*, La Habana, Cuba: Felix Varela.
- Horruitiner P. (2006b). El proceso de formación. Sus características. *La universidad cubana: el modelo de formación*, La Habana, Cuba: Felix Varela.
- IEEE (1993). *IEEE Standard 610.12-1990. IEEE Standard Glosary of Software Engineering Terminology*. New York: IEEE Computer Society Press.
- II-MES (2007). *Plan de estudio D de la carrera Ingeniería Informática. Modalidades presencial y semipresencial*. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación Superior.
- ITESM (2010). *Encuesta de satisfacción de cursos virtuales*. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey: U-Virtual, México.
- Jefferies, P. y Seden, R. (2006). *Using Asynchronous Computer Conferencing to Support Learning and Teaching in a Campus-Based HE Context: Beyond E-moderating*. Recuperado de http://www.infosci-online.com/downloadPDF/pdf/ITB12954_a0J4lIGaU1.pdf
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. y Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/hr2011.pdf>

- Johnson, L., Adams, S y Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/hr2012.pdf>
- Johnson, R. A., Wichern, D. W. (1998). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. En C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models, 2*: Lawrence Erlbaum.
- Jonassen, D.H., Peck, K.L. y Wilson, B.G.(1999) *Learning with technology: A constructivist Perspective*. USA: Merrill/Prentice Hall.
- Joomla (2013). Portal Joomla Spanish: <http://www.joomlaspanish.org/>
- Kamthan, P. (2009). A methodology for integrating Information Technology in Software Engineering Education. En R. Donnelly y F. Mcsweeney (Comp.), *Applied e – learning and e – teaching in Higher Education* (pp. 201-219). Nueva York: IGI Global,
- Katzenbach, J. R. y Smith, D.K. (1993). The Discipline of Teams. *Harvard Business Review*, 71(2), 111-120.
- Kirkpatrick, D. L. (1994). *Evaluating Training Programs: the Four Level*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.
- Lakkala, M. (2010). *How to design educational settings to promote collaborative inquiry: Pedagogical infrastructures for technology – enhanced progressive inquiry*. (Tesis doctoral). University of Helsinki. Recuperado de Doria (D 2010-05-15)
- Lavandero, J. y Martínez, O. L. (2009). *Bases y principios del proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el aprendizaje en la UCI*. (No publicado). Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de la Habana. Cuba.
- Leão, M. B. C. y Bartolome, A. R. (2003). Multiambiente de aprendizagem: a integração da sala de aula com os laboratórios experimentais e de multimeios. *Revista Brasileira de Tecnologia Educacional. Anos XXX/XXI*, 159, 75- 80.
- Li, N., Liang, Q. y Zhang, Z. (2010). *The design of the Software Engineering Education Platform*. Second International Workshop on Education Technology and Computer Science – IEEE Computer Society. Wuhan, China.
- Luzardo, H. (2007). *Modelos de diseño instruccional*. Recuperado de: http://www.tecnoedu.net/lecturas/materiales/modelos_di.pdf
- Martínez, F. (1995): Cultura, medios de comunicación y enseñanza. En J. Ballesta (coord.), *Enseñar con los medios de comunicación* (pp. 11-30). Barcelona: PPU-Diego Marín.
- Martínez, H. A., Medrano, B. E., Fernández, L. y Tejeda, Y. E. (2013). Análisis multivariado de datos como soporte a la decisión en la selección de estudiantes en proyectos de software. *Revista Ingeniería Industrial*, 34(2), 130–142.
- Mason, R. (1998): Models of Online Courses. *ALN Magazine*, 2 (2).

- McGriff, S. J. (2000). *Modelo ADDIE. Proceso de desarrollo de un curso*. Instructional Systems, College of Education. Penn State University.
- Mergel, B. (1998). *Diseño Instruccional y Teoría del aprendizaje*. Programa Comunicaciones y Tecnología Educativa. Universidad de Saskatchewan. Canadá. Recuperado de <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf>
- Minocha, S. y Thomas, P. (2007). Collaborative Learning in a Wiki Environment: Experiences from a software engineering course. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 13 (2), 187-209.
- Monereo, C. (1998). *Estrategias de Enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona, España: Graó.
- Moshman, D. (1982). Exogenous, endogenous, and dialectical constructivism. *Developmental Review*, 2 (4), 371-384.
- Muñoz, P. C. (2010). Modelos de diseño instruccional utilizados en ambientes teleformativos. *Revista de Investigación Educativa ConeCT@2*. 1 (2), 29-62.
- Núñez-Jover, J., Montalvo, L. F. y Pérez, I. (2007). Universidad y desarrollo social basado en el conocimiento: nuevas estrategias desde lo local. En A. Gallina, J. Núñez-Jover, V. Capecchi y L. F. Montalvo (comp.), *Innovaciones creativas y desarrollo humano*. Proyecto ALFA-Lentisco, Montevideo: Ediciones Trilce.
- Orihuela, J. L. (2003). *Los weblogs ante los paradigmas de la eComunicación: 10 principios del nuevo escenario mediático*. V Foro de Investigación Europea en Comunicación. La Comunicación: Nuevos Discursos y Perspectivas, Madrid, España.
- Osuna, S. (2011). Aprender en la Web 2.0. Aprendizaje Colaborativo en comunidades virtuales. *Revista Digital: La educación*, 145, 1-19.
- Paret, M. y Eston, M. (2013). *Analyzing Survey Data with Minitab*. Recuperado de: <http://www.minitab.com/es-ES/training/articles/articles.aspx?id=9254&langType=2058>
- Parica, A. T, Bruno, F. J. y Abancin, R. A. (2005). *Teoría del constructivismo social de Lev vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget*. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Humanidades y Educación. Caracas. Venezuela. Recuperado de <http://constructivismos.blogspot.com/>.
- Pascual, Mª P. (2003). El Blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad. *Educaweb*, 69.
- Pazos, M., Pérez, A. y Salinas, J. (2001). *Comunidades virtuales: de las listas de discusión a las comunidades de aprendizaje*. Edutec'01: V Congreso Internacional de Tecnología, Educación y Desarrollo sostenible, Murcia, España.
- Pereda, J. L., Díaz, R. y Cruz, I. (2008). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en función del Desarrollo Social. Proyecciones de Cuba. *Revista Digital Sociedad de la Información*, 14, 1-11.

- Pérez, A., Salinas J., Piccolotto, D. y Darder A. (2006). *Modelos didácticos de un campus virtual*. EDUTEC'06 - IX Congreso internacional 'La educación en entornos virtuales: calidad y efectividad en e-learning, Tarragona, España.
- Pérez, G (2008). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. I Métodos*. Madrid: La Muralla.
- Pita, S. y Pértigas, S. (2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. España. Recuperado de: http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp
- Pressman, R. (2005) *Ingeniería de Software. Un enfoque Práctico (5^{ta} Edición)*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Prieto, R. E. (2006). *Técnicas Estadísticas de clasificación, un ejemplo de análisis clúster*. Recuperado de <http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Tecnicas%20estadisticas%20de%20clasificacion.pdf>
- Qiu, M. y Chen, L. (2010). *A problem – based learning approach to teaching an advance Software Engineering course*. Second International Workshop on Education Technology and Computer Science, Wuhan, China.
- Ramírez, A. O. (2012). *Nuevas tendencias de liderazgo en la conducción de equipos*. Recuperado de http://prezi.com/c08cilosy_9a/nuevas-tendencias-de-liderazgo-en-la-conduccion-de-equipos/
- Ramos, Y. (2012). *Propuesta didáctica para la implantación de la asignatura BD II empleando el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)*. (Tesis de maestría inédita). Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba.
- Requesens, E. y Díaz, G. M. (2009). Una revisión de los modelos didácticos y su relevancia en la enseñanza de la ecología. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*, 7(1).
- Rheingold's, H. (1993). *The Virtual Community*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Roberts, T., Romm, C. y Jones, D. (2000). *Current practice in web-based delivery of IT courses*. In Proceedings of APWeb 2000 (pp. 298-302): International Academic Publishers,
- Rodríguez, J. (2005). *El modelo de Kirckpatrick para la evaluación de la formación*. Recuperado de <http://www.uhu.es/yolanda.pelayo/docencia/Virtualizacion/2contenidos/parte%204/MODELO%20DE%20KIRCKPATRICK.pdf>

- Rodríguez, J. L. (2007). Comunidades virtuales, práctica y aprendizaje: Elementos para una problemática. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8 (3), 6-22.
- Rodríguez, M. (2008). *Una estrategia para el diseño e implementación de cursos virtuales de apoyo a la enseñanza semipresencial en la carrera de economía de la Universidad de Camaguey*. (Tesis doctoral). Ciudad de la Habana. Cuba. Recuperada de http://ocw.udem.edu.mx/cursos-de-profesional/escritos-academicos-espanol/m1/Tesis_doctoral.pdf
- Rosario, J. (2005). *La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual*. Recuperado del archivo del Observatorio para la CiberSociedad en <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>
- Salinas, J. (1992). *Diseño, producción y evaluación de vídeos didácticos*, Palma de Mallorca: Universidad de las Islas Baleares.
- Salinas, J. (1999). Enseñanza Flexible, Aprendizaje Abierto. Las redes como herramienta para la formación. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa: EDUTEC*, 10.
- Salinas, J. (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación. En J. Cabero, J. Salinas, A. Duarte y J. Domingo, *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación* (pp. 199-228). Madrid: Ed Síntesis.
- Salinas, J. (2003). *Comunidades Virtuales y Aprendizaje*. Digital. EDUTEC'03 VI Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la Educación, Venezuela.
- Salinas, J. (2004a). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1 (1), 1-15.
- Salinas, J. (2004b): *Cambios metodológicos con las TIC*. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56, (469-481).
- Salinas, J. (2007). *El papel de las TIC en el sistema educativo*. Conference: IMAD 2.0. El papel de las TIC en el sistema educativo, Palma De Mallorca, España.
- Salinas, J., Pérez, A. y De Benito, B. (2008). *Metodologías Centradas en el Alumno para el Aprendizaje en Red*. España: Editorial Síntesis.
- Salmon, G. (2000). *E-moderating: The key to teaching and learning online*. London: Routledge Falmer.
- Sarmiento, M. (2004). *La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente*. (Tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. Recuperada en TDR. Tesis Doctorales en RED en <http://hdl.handle.net/10803/8927>

- Sesión 4. Modelos de Diseño instruccional (2da parte). (2009). Recuperado de http://moodle.unid.edu.mx/dts_cursos_md/ME/DE/DES04/ActDes/DES04ModelosInstruc_c_2a.pdf.
- Sowell, R., Gill, C., Chamberlain, R., Grimm, C. y Goldman, K. (2010). The active – learning transformation: A case study in software development and systems software courses. *Journal of Computer Sciences in College*. 25 (5), 165-172.
- SWEBOK (2004). *Guide to the Software Engineering Book of Knowledge*. Los Alamitos, California: IEEE Computer Society Press.
- TecnoSoluciones (2007). *Fundamentos del eLearning*. Recuperado de <http://www.tecnosoluciones.com> Consultado en mayo de 2012
- Tejera, D. C. (2012). *Diseño Instruccional y Validación del Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje del curso "Fundamentos del desarrollo ágil de software", para la Superación Profesional de profesores de IS1 de la UCI*. (Tesis de maestría inédita). Universitat de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, Islas Baleares.
- Tirado, R., Marín, I. y Lojo, B. (2008). Creando comunidades virtuales de aprendizaje en las prácticas curriculares. Factores para su desarrollo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 33, 133 – 153.
- Torres, D. y Sivira, A. (2012). Vigotsky. *Su teoría constructivista en las TICs*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/danielats/teoria-de-vigotsky-aplicada-a-las-tics>
- Trejejo, J. A. (2012). *Joomla! La Web en entornos educativos. Módulo 1*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Recuperado de: <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/99/cd/indice.htm>
- UCI (2013). Sitio Web de la Universidad de las Ciencias Informáticas. <http://www.uci.cu>
- Uriza, T (2010). *Las Tics. Diapositivas de Investigación*. Bogota DC, Colombia. Recuperado de <http://www.slideshare.net/theresithaza/diapositivas-de-las-tics-teresa-uriza-riobueno>
- Villasevil, F. (2009). *Diseño y aplicación de una metodología docente adaptada al marco del EEES para ingeniería con soporte multimedia en una plataforma virtual*. (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperada en el sitio Web temoa: Portal de Recursos Educativos Abiertos (REA) en <http://www.temoa.info/es/node/117990>
- Vygotski, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires. Argentina: Paidós.
- Woolfolk, A. (1999). *Psicología educativa* (7ma ed.). México: Pearson.
- Zarazaga, F. J. y Alonso, M. I. (2003). La Ingeniería del Software en el currículo del Ingeniero en Informática. *Revista de la Asociación de Técnicos de Informática*, 161, 43-50.
- Zelkowitz, M. V., Shaw, A. C. y Gannon, J. D. (1979). *Principles of Software Engineering and Design*. Prentice Halls.

ANEXOS

Anexo 1. Integración de los procesos en la UCI



Figura 87. Integración de los procesos en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Anexo 2. Áreas del conocimiento de la Ingeniería de Software

Tabla 42 Visión sintetizada del estado actual del área de conocimiento enfatizando los principios conceptuales.

Área de Conocimiento	Principio conceptual
KA1. Requerimientos del Software.	La definición de la función intencional es fundamental para asegurar que el producto software representa un valor agregado para el negocio. Para tal propósito, se hace necesario conocer, seleccionar y aplicar prácticas de captura, análisis y gestión de requisitos que faciliten un esquema permanente de interacción con el cliente y una evolución de las necesidades para convertirse en especificaciones que debe cumplir el producto software (Kotonyay Sommerville, 1998; Schneider y Winters, 1998).
KA2. Diseño de Software	La complejidad creciente del software imponen en el diseño dos connotaciones diferentes a un alto nivel, el diseño representa la estructura en el modulo o componentes con funcionalidad claramente establecida y su interrelación entre dichas partes, la cual se le denomina arquitectura. Y a un nivel detallado que especifica la estructura y comportamiento interno de cada uno módulo, la cual se denomina micro arquitectura. Estas dos perspectivas de la estructura del sistema permiten un manejo adecuado de la complejidad, que facilitan que el desarrollador se concentre primero, en decisiones de alto nivel que logran acuerdos entre los involucrados en el proyecto, y la decisiones del diseño detallado, que se encuentran cercanas a condiciones de implementación del producto (Bass, 2003). UML como lenguaje estándar que puede ser utilizado tanto a nivel de arquitectura

	<p>como de micro arquitectura.</p> <p>El desarrollo de la tecnología alrededor de XML como lenguaje estándar de intercambio y de XMI como lenguaje estándar de representación e intercambios de modelos UML, ha generado una propuesta conceptual de arquitectura, promovida por la OMG, llamada MDA (Model Driven Architecture), la cual propone mecanismos y lenguajes para abordar el proceso de desarrollo de software alrededor de los modelos (Kleppe, et.al.2004.)</p>
KA3. Construcción del software	<p>En la construcción deben considerarse los siguientes principios : minimizar complejidad, anticipación al cambio, construcción para verificación y seguimiento de estándares. Es importante hacer una adecuada planificación de la construcción y mantener mediciones acerca del desempeño y calidad de los programadores. Se deben conocer y manejar con propiedad los diferentes lenguajes que apoyan el proceso de construcción en los diferentes niveles de la arquitectura: lenguajes de presentación, lenguajes de programación, lenguajes de configuración, lenguajes de bases de datos (SWEBOK, 2004)</p>
KA4. Pruebas de software	<p>Las pruebas de software consisten en la verificación dinámica del comportamiento de un programa en un conjunto finito de casos de prueba, adecuadamente seleccionado de los posibles escenarios del sistema, para asegurarse que arroja el resultado definido en la especificación (SWEBOK, 2004)</p> <p>Los casos de prueba surgen desde la fase de análisis de requisitos. Importancia de desarrollar una disciplina de pruebas unitarias por parte de los programadores. Importancia de herramientas que automaticen los diferentes tipos de prueba.</p>
KA5. Mantenimiento del software	<p>El mantenimiento de software es una disciplina que ha recibido poca atención como parte identificable dentro del ciclo de vida. Aunque se puede utilizar buena parte de las técnicas utilizadas en el análisis y diseño, es importante analizar los escenarios particulares en los que ocurre el mantenimiento (como interfaces con otros sistemas, migración de aplicaciones legados, conversión de programas a nuevas plataformas de hardware y software) y apropiar técnicas propias de esta tarea (reingeniería e ingeniería inversa) (SWEBOK, 2004)</p>
KA6. Gestión de Configuración	<p>Es la disciplina que permite la identificación de la configuración del sistema en diferentes puntos del tiempo. La implementación de esta disciplina parte de unos lineamientos administrativos para identificar los artefactos (ítems) que van a entrar al control de configuración y técnicos para seleccionar las herramientas de apoyo al control de versiones. (SWEBOK, 2004)</p>
KA7. Gestión de la Ingeniería de Software	<p>El modelo de ciclo de vida debe ser seleccionado de acuerdo a las condiciones propias de un proyecto particular. Modelos como el incremental y el espiral, favorecen la construcción progresiva del producto software (Lawrence, 2002; Pressman, 2006). Las prácticas ágiles están orientadas hacia el diseño detallado y la programación, y proponen esquemas de trabajo de dinámicos y responsables entre los miembros del equipo de trabajo (Beck y Fowler, 2000).</p> <p>La naturaleza del proceso software como actividad humana, hace necesario que se comprenda el papel que juega este recurso (individuo, equipo, cliente, organización) en el proceso de desarrollo, y las variadas y complejas interacciones que se suceden entre las personas, que desde diferentes perspectivas contribuyen, ya sea a impulsar el avance del proyecto o a propiciar su fracaso (Yu y Mylopoulos, 1994; Humphrey, 2000; Tomayko, 2004).</p> <p>El SEI reconoce la importancia de acompañar las propuestas de madurez del proceso con guías que permiten la debida inserción del recurso humano en tales procesos, tanto de manera individual a través de los enfoques dados en el modelo PSP, como de manera</p>

	colectiva a través del modelo TSP. Las propuestas de desarrollo extremas, como XP, conceden especial importancia al recurso humano como actor principal alrededor del cual se garantiza la calidad del producto.
KA8. El proceso de Ingeniería de Software	Esta área analiza el proceso, como marco de trabajo que establece lineamientos a nivel organizacional, denominado modelo de procesos. Existen modelos del procesos software que son referentes a nivel mundial, como: CMM, CMMI, BOOTSTRAP, ISO/IEC TR 15504(SPICE). Existen otros modelos como Moprosoft y Métrica 3, definidos como iniciativas nacionales con el propósito de articularlos a las culturas y realidades del contexto sin los altos costos que implica la adopción de modelos internacionales como los referidos en el primer grupo.
KA9. Métodos y Herramientas de Ingeniería de Software	Un método de desarrollo de software esta directamente influenciado por los principios de ingeniería, de los que se parte para enfrentar la complejidad inherente al problema con el propósito de descomponerlo en unidades manejables. Dichos principios dan origen a las principales aproximaciones de desarrollo de software como OO, CBSE y AOSD. Existe una diversidad de herramientas que apoyan el proceso de ingeniería en sus diferentes fases como herramientas CASE que soportan el modelado de las aplicaciones y la generación de código, entornos integrados de desarrollo (IDE) que agilizan la construcción de código, manejadores de versiones que proveen mecanismos para el control y evolución de los artefactos dentro de un equipo de trabajo, herramientas de prueba y herramientas para definición, gestión y trazabilidad de los requisitos. Se requieren además herramientas que soporten los procesos de gestión y apoyo, herramientas especializadas para gestionar el proyecto de desarrollo software, herramientas de gestión de incidentes y herramientas para medir la calidad de los artefactos. Tanto los métodos como las herramientas de apoyo se deben articular a la respectiva disciplina. Un mismo método puede servir a más de una disciplina.
KA10. Calidad de Software	Los primeros modelos de calidad estaban orientados a evaluar la calidad del producto final; hoy se reconoce la importancia de establecer mecanismos para evaluar la calidad del producto en sus fases intermedias. La revisión técnica Formal (RTF) es una de las técnicas más utilizadas para realizar la revisión o inspección de un producto. Es posible, además, establecer modelos que cuantitativamente determinen el nivel de calidad de los diversos artefactos generados a lo largo del proceso de desarrollo. Existen estándares internacionales como el ISO/IEC 9126, que establecen las características que deben ser evaluadas en un producto de software. El énfasis en la arquitectura a favorecido el análisis de calidad del producto en las fases iniciales. Se proponen guías y procedimientos que permiten realizar una evaluación cuantitativa de la arquitectura y la manera como ésta da cumplimiento a atributos de calidad (Clements, et, al. 2002).

Anexo 3. Estructura de la Plataforma Moodle

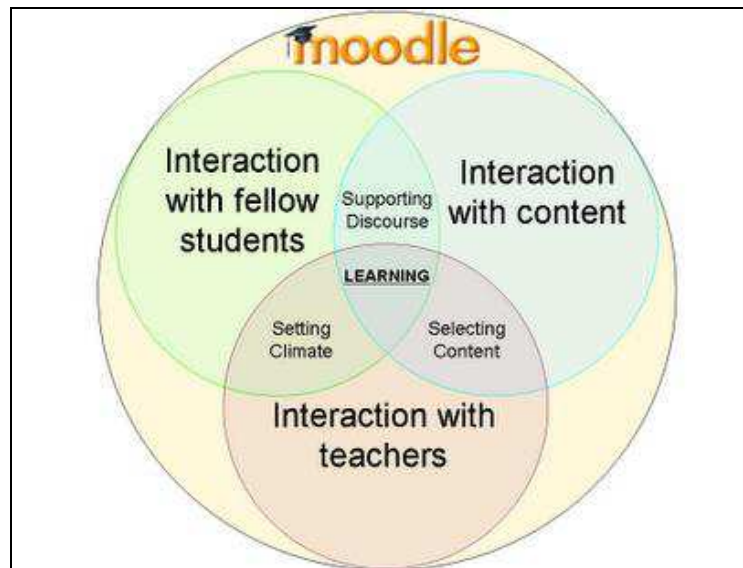


Figura 88. Estructura de la Plataforma Moodle

Anexo 4. Distribución de horas y tipología por asignaturas

Tabla 43. Distribución de horas y tipologías por asignaturas.

Asignatura	Cantidad de horas	Tipologías
Introducción a las Ciencias Informáticas	60	Conferencia, Clase Práctica, Práctica de Laboratorio, Seminario
Sistema de Bases de Datos 1	64	Conferencia, Clase Práctica, Práctica de Laboratorio, Seminario
Sistema de Bases de Datos 2	64	Conferencia, Clase Práctica, Práctica de Laboratorio, Seminario
Ingeniería de Software 1	64	Conferencia, Clase Práctica, Práctica de Laboratorio, Seminario, Taller
Ingeniería de Software 2	64	Conferencia, Clase Práctica, Práctica de Laboratorio, Seminario, Taller
Gestión de Software	64	Conferencia, Clase Práctica, Taller, Seminario

Anexo 5. Programa de la Disciplina IGSW en la UCI



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE

PROGRAMA ANALÍTICO DISCIPLINA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE

DATOS GENERALES	
Disciplina:	Ingeniería y Gestión de Software
Asignatura:	Introducción a las Ciencias Informáticas Sistemas de Bases de Datos I Sistemas de Bases de Datos II Ingeniería de Software I Ingeniería de Software II Gestión de Software
Perfil:	Ingeniero en Ciencias Informáticas
Total de horas:	380

DISTRIBUCIÓN DE HORAS

Asignatura	C	CP	S	T	L	Eva.	Total
Introducción a las Ciencias Informáticas	20	28	2			10	60
Sistemas de Bases de Datos I	22	28			10	4	64
Sistemas de Bases de Datos II	20	14		4	22	4	64
Ingeniería de Software I	20	22	2	2	6	12	64
Ingeniería de Software II	14	16	2	14	8	10	64
Gestión de Software	22	8	14	8		12	64
Totales	118	116	20	28	46	52	380

Fundamentación de la Disciplina

La disciplina de Ingeniería y Gestión de Software juega un papel fundamental en la carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas, integrándose con los proyectos productivos que se desarrollan en la Universidad.

El objeto de estudio de esta disciplina será la proyección, planificación y desarrollo de sistemas informáticos, abarcando todo el ciclo de vida de un software, utilizando técnicas que mejoren la productividad de los diseñadores, incrementen la calidad del producto de software, garanticen un control de todo el proceso de proyección, desarrollo e implantación logrando un funcionamiento de excelencia de la empresa de software; así como el desarrollo de trabajos de diseño de bases de datos y de programación en un lenguaje de gestión de bases de datos.

El objeto de estudio podría desglosarse en el siguiente conjunto de aspectos:

- Metodologías para el análisis, diseño, desarrollo, prueba, implantación y mantenimiento de sistemas.
- Diseño y desarrollo de sistemas mediante el uso de herramientas CASE.
- Procedimientos e instrumentos para la gestión de software en las empresas de software.
- Desarrollo de trabajos de diseño de bases de datos y de programación en un lenguaje de gestión de bases de datos.
- Trabajos con elementos avanzados de Bases de Datos.

Como podrá notarse, esta disciplina conforma, junto a Práctica Profesional y Técnicas de Programación, la columna vertebral de la carrera del Ingeniero en Ciencias Informáticas, ya que brindará los conocimientos necesarios para abordar la proyección y gestión del software, integrando el resto de los conocimientos recibidos en la carrera.

Asignaturas curriculares

- Introducción a las Ciencias Informáticas
- Sistema de Bases de Datos 1
- Sistema de Bases de Datos 1
- Ingeniería de Software 1
- Ingeniería de Software 2
- Gestión de Software

Asignaturas optativas

- Almacenes de Datos
- Optimización de Bases de Datos
- Desarrollo de Aplicaciones Compuestas basadas en una Arquitectura Orientada a Servicios

Al igual que las curriculares, las asignaturas optativas persiguen el objetivo de dar respuesta a las necesidades y salidas declaradas en el modelo del profesional de las Ciencias Informáticas, es por ello que en estas últimas se abordan aspectos de suma importancia, destacándose entre ellos, la aplicación de técnicas de Inteligencia de Negocios a la información contenida en almacenes de datos, para apoyar la toma de decisiones en empresas.

Objetivos Generales:

Objetivos Educativos:

1. Formar en los egresados los hábitos de organización personal y responsabilidad que se requiere en la proyección de sistemas informáticos, así como el diseño de BD.
2. Consolidar un estilo de trabajo independiente, colectivo y creativo en la solución de los problemas, con un nivel de profesionalidad que garantice la sencillez y elegancia, así como la eficiencia y el ahorro de recursos en las soluciones adoptadas.
3. Formar profesionales con una alta calificación en cuanto a las técnicas de proyección de sistemas informáticos y que posean como cualidad distintiva la modestia que les permita interactuar con todo tipo de usuario.
4. Desarrollar una forma dialéctica de pensamiento y que lo apliquen consecuentemente en su enfoque sistémico de análisis.
5. Formar una educación de los estudiantes en la consideración de las limitantes que pueden existir en la utilización de los medios técnicos y en la búsqueda de soluciones económicas.
6. Desarrollar un estilo profesional de trabajo en el cual sea objeto permanente de atención la calidad estética de los resultados de éste, lo que estará dado fundamentalmente por la sencillez y elegancia de las soluciones adoptadas y de la documentación técnica confeccionada.
7. Desarrollar la necesidad de búsqueda de información adicional acerca de los avances en las técnicas e instrumentos para la proyección, contribuyendo de esta forma en la creación de un fuerte espíritu de auto preparación.

8. Desarrollar un espíritu de auto superación mediante la exigencia del uso de bibliografías especializadas en técnicas modernas de gestión de software, así como de los instrumentos de software vinculados a la gestión de software.
9. Formar valores para que el profesional se plantee y ejecute su trabajo tomando en cuenta prioritariamente las necesidades e intereses sociales, prestando atención a las orientaciones principales del Partido y Gobierno relacionadas con su papel ocupacional.
10. Desarrollar formas de pensamiento lógico y la capacidad de abstracción y de razonamiento mediante el análisis de los problemas y la modelación de los fenómenos de la realidad objetiva.

Objetivos Instructivos:

1. Realizar el ciclo de vida de un sistema informático con un mínimo de costo y alta calidad (análisis, diseño, implementación y prueba) desarrollando los procesos de gestión de software y asegurando la calidad del producto obtenido.
2. Aplicar una metodología de desarrollo de software para proyectos informáticos usando UML como lenguaje de modelación y una herramienta CASE con enfoque sistémico.
3. Modelar conceptualmente un fenómeno de la realidad objetiva, desde el punto de vista de la información.
4. Diseñar sistemas correctos para el almacenamiento de información, mediante el uso de la teoría de los Sistemas de Bases de Datos Relacionales
5. Garantizar el tratamiento de la información contenida en una base de datos a través de la utilización de lenguajes de manipulación de datos.
6. Caracterizar elementos más avanzados en el trabajo con Bases de Datos.
7. Analizar un sistema en una organización para determinar la factibilidad económica, las tareas a automatizar, los medios técnicos necesarios y la planificación del proyecto.
8. Desarrollar hábitos de observación de la calidad estética a través de los resultados de su trabajo.
9. Aplicar los procedimientos para controlar y planificar proyectos
10. Aplicar técnicas modernas de trabajo en grupo, desarrollando proyectos en equipo, jugando los diferentes roles presentes en éstos.
11. Confeccionar la documentación técnica del sistema informático y la orientada a los usuarios finales.
11. Presentar de forma oral documentación científico-técnica en temas de la especialidad con aceptable valor profesional y demostrando habilidades comunicativas que evidencien la calidad formativa y ejecutiva del profesional.

Contenido de la Disciplina:

Sistema de conocimientos:

Modelo del profesional. Plan de estudios. Disciplina Ingeniería y Gestión de Software. Introducción a las Ciencias Informáticas. Historia de la Informática. Conceptos generales: Software y Hardware. Sistemas Operativos. Habilidades para el aprendizaje en la Educación Superior. Herramientas ofimáticas. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la gestión de la información. Buenas prácticas de los procesos de búsqueda, evaluación y organización de la información. Proceso de desarrollo de software. Tipos de software: sitios web. Estándares para el diseño de interfaces web. Estructura de un sitio web con un mapa de navegación. La programación HTML. Herramienta de edición de páginas y sitios web.

Conceptos básicos. Arquitectura de Sistema de Bases de Datos Relacionales. Modelo Entidad Relación. Modelo Relacional. Teoría de diseño de Bases de Datos Relacionales. Manipulación de datos: Álgebra Relacional y Cálculo Relacional. Lenguaje Estructurado de Consultas (SQL): Lenguaje de Definición de Datos (DDL) y Lenguaje de Manipulación de Datos (DML). Manejo de vistas. Implementación de funciones. Conexión a una Base de Datos. Herramientas informáticas para la implementación de Bases de Datos.

Funciones de ventana y cláusula With. Índices. Triggers y cursores. Seguridad de un servidor de Bases de Datos. Lenguaje de Control de Datos (DCL). Transacciones. Modelo Multidimensional.

Soluciones para requisitos de distribución y disponibilidad de los datos. Monitoreo del funcionamiento de un servidor de Bases de Datos. Pruebas de carga y estrés.

Proceso de Software: descripción de modelos de procesos de ciclos de vida de software comúnmente utilizados. Definición, implementación, medición, gestión, cambios y mejoras al proceso de software y el uso de un proceso definido para ejecutar las actividades técnicas y de gestión necesarias para el desarrollo del software y su mantenimiento. Ingeniería de Requisitos: niveles de los requerimientos, levantamiento de requerimientos de software, técnicas de análisis y modelación de requerimientos, requerimientos funcionales y no funcionales, aceptabilidad de la certeza de los requisitos teniendo en cuenta el comportamiento del software. Planificación y estimación de software: fundamentos de la planificación y estimación de software, técnicas de estimación empleadas en procesos de desarrollo de software, herramientas de apoyo. Análisis y modelación de Software: aplicación de los principios y los fundamentos de la ingeniería, así como de las tecnologías de la información, que posibiliten la modelación de un sistema informático en términos de su arquitectura de funcionamiento. Dominio de herramientas CASE.

Diseño y Arquitectura de Sistemas: métodos, técnicas, estrategias, representaciones y patrones utilizados para determinar cómo implementar un componente o sistema informático. Conceptos y principios básicos de diseño, patrones de diseño, arquitectura de software, diseño estructurado, análisis y diseño orientado a objetos, diseño a nivel de componentes, calidad del diseño, diseño para la reutilización, uso de materiales de código abierto. Dominio de herramientas CASE que permitan la construcción de la documentación ingenieril resultado del proceso, pero ya vinculadas de manera directa a plataformas y lenguajes de programación en particular que permitan una utilización gradual y en ascenso de rutinas y componentes de código abierto y/o libres en los diseños de los sistemas; así como de otras soluciones ya desarrolladas previamente o en paralelo en la institución. Especificaciones de interfaces internas entre componentes de software, diseños de arquitectura, diseño de datos, diseño de interfaces de usuario, herramientas de diseño y el diseño de la evaluación. Verificación y Validación de Software: Fundamentos y terminologías de la verificación y validación de software, las revisiones, las pruebas de software, las pruebas y evaluación de las interfaces de comunicación con los usuarios y los análisis de problemas y sus reportes. Técnicas estáticas y dinámicas de chequeo de sistemas; buenas prácticas de verificación y validación.

Modelos de evolución de software. Utilización de sistemas heredados, ingeniería inversa, sistemas y procesos de re-ingeniería, análisis de impacto, migraciones, reconstrucción, transformación de programas e ingeniería inversa de datos. Gestión de Software: Planificación, organización y monitoreo de todas las fases del ciclo de vida de un software. Modelos clásicos de gestión. Planificación de proyectos: evaluación y planificación, estimación de esfuerzo, distribución de recursos y gestión de riesgos. Organización y proyección del personal. Control de proyecto: control de los cambios, monitoreo y reporte, mediciones y análisis de resultados. Gestión de configuración de software. Calidad de Software: Conceptos y cultura de calidad de software, definiciones de calidad, atributos o indicadores de la calidad de un software. Estándares de calidad de software, modelos y métricas para la calidad de software.

Sistema de habilidades:

1. Aplicar las habilidades de comunicación profesional en las presentaciones orales y la elaboración de documentos asociados a tareas tanto de carácter académico, como extracurricular.
2. Diseñar un modelo conceptual para representar un fenómeno de la realidad objetiva.
3. Diseñar soluciones para Bases de Datos a partir del análisis de necesidades de información.
4. Programar y poner a punto algoritmos que manipulen bases de datos, mediante un lenguaje de gestión de bases de datos y desde aplicaciones programadas en otros lenguajes.
5. Utilizar elementos del Lenguaje Estructurado de Consultas para optimizar el rendimiento de la base de datos.
6. Garantizar la seguridad y disponibilidad de la información.
7. Documentar sistemas de programas.
8. Seleccionar y aplicar técnicas de recopilación de información durante el estudio preliminar y el análisis en el marco de un proyecto real.
9. Estimar el esfuerzo, el tiempo y los recursos necesarios para desarrollar un software.
10. Modelar el entorno de una organización a partir del análisis de sus necesidades.

11. Modelar la estructura y el comportamiento de un sistema a partir del análisis de sus requisitos.
12. Aplicar técnicas para realizar pruebas del funcionamiento de los sistemas.
13. Aplicar las técnicas para el mantenimiento de sistemas.
14. Estimar costos del proyecto con técnicas modernas.
15. Evaluar riesgos para proyectos de mediana complejidad e interpretar diferentes modelos de calidad.
16. Aplicar los procedimientos para la planificación, seguimiento y control de proyectos informáticos.
17. Aplicar técnicas modernas para la organización de equipos de trabajo en un proyecto de software.
18. Utilizar herramientas CASE para la construcción de los artefactos que proponen las metodologías de desarrollo de software.
19. Utilizar herramientas libres para el control de versiones de las aplicaciones y la documentación asociadas a los trabajos de curso o extraclase.

Sistema de valores

Criterio estético, lo que se logra mediante su trabajo de diseño, especialmente en el diseño y creación de la interfaz hombre-máquina y en la presentación de las tareas integradoras que elaboren. Conciencia de ahorro de recursos, de eficiencia y eficacia, lo que se concreta en el diseño de los sistemas necesarios para la solución de los problemas planteados que hagan un uso eficiente de los recursos de un sistema de cómputo y el análisis de factibilidad económica de las tareas orientadas.

Modestia y sencillez, lo cual debe manifestarse en su trato con las personas con las que se relacionen en sus prácticas profesionales, tanto los especialistas en la actividad informática como los que no lo sean; evitando adoptar actitudes autosuficientes o elitistas motivadas por el estrecho vínculo con tecnologías de avanzada.

Desarrollo de la responsabilidad individual y el colectivismo, lo que se logra al trabajar en equipo para la elaboración de las tareas extraclases y trabajos de curso.

Espíritu crítico, que se desarrolla al evaluar la calidad de un sistema informático y las posibilidades de cualquier software.

Además, siguiendo lo establecido en la estrategia educativa de la carrera de Ingeniería en Ciencias Informática, es posible desarrollar los siguientes valores:

1. Sentido del trabajo.
2. Objetividad.
3. Creatividad.

Descripción de las Asignaturas:

Asignatura: Introducción a las Ciencias Informáticas

Objetivos Educativos

1. Utilizar las palabras técnicas propias de la profesión haciendo un uso correcto de la lengua materna evidenciado en su formación técnica, política y cultural integral a través del uso de ejercicios profesionales que reflejen asuntos sociales, históricos y culturales.
2. Aplicar técnicas de comunicación, trabajo independiente y en colectivo para la solución de ejercicios que propicien el desarrollo de valores tales como la ética profesional y el trabajo multidisciplinario apoyados en tareas docentes.
3. Desarrollar hábitos de estudio sistemático, actuar con independencia y consultar la bibliografía especializada.
4. Desarrollar hábitos de exposición de sus criterios.
5. Desarrollar hábitos de utilización de sistemas informáticos para el almacenamiento y recuperación de recursos bibliográficos y documentales.
6. Controlar el tiempo en la realización de las actividades ingenieriles.
7. Desarrollar habilidades para recopilar información.

Objetivos Instructivos

1. Describir los principales campos de estudio y de aplicación del Ingeniero en Ciencias Informáticas.
2. Describir los conceptos básicos para la utilización de las máquinas computadoras así como la historia del desarrollo de la tecnología en Cuba e internacionalmente.
3. Explotar la computadora como herramienta fundamental de trabajo para los profesionales de la informática a partir de conocer su conformación de hardware y de software.
4. Aplicar estrategias y técnicas de aprendizaje en la realización de sus actividades académicas, mejorando su desempeño académico e incrementando su autonomía, pensamiento crítico, hábitos de estudio y trabajo colaborativo.
5. Elaborar documentación técnica que desarrolle la capacidad de auto superación realizando búsquedas, procesamiento y evaluación de la información y donde utilice las buenas prácticas de presentación y organización de la documentación, apoyado en herramientas técnicas provistas por el sistema operativo.
6. Presentar de forma oral documentación científico-técnica con aceptable valor profesional y demostrando habilidades comunicativas que evidencien la calidad formativa y ejecutiva del profesional.
7. Elaborar sitios web estáticos donde se apliquen las buenas prácticas de diseño de interfaces web cumpliendo con los principios y normas en el manejo de la información según establece la seguridad tecnológica y defensa del país.

Sistema de conocimientos:

Modelo del profesional. Plan de estudios. Disciplina Ingeniería y Gestión de Software. Introducción a las Ciencias Informáticas. Conceptos básicos para la utilización de computadoras. Historia de la Informática. Conceptos generales: Software y Hardware. Tipos de software. Sistemas Operativos. Habilidades para el aprendizaje en la Educación Superior. Herramientas ofimáticas. La información como recurso. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la gestión de la información. Buenas prácticas de los procesos de búsqueda, evaluación y organización de la información. Comunicación profesional. La referencia bibliográfica Proceso de desarrollo de software. Tipos de software: sitios web. Estándares para el diseño de interfaces web. Estructura de un sitio web. La programación HTML. Herramienta de edición de páginas y sitios web.

Sistema de habilidades:

1. Reconocer las características de los principales campos de estudio y de aplicación del Ingeniero en Ciencias Informáticas.
2. Describir la historia del desarrollo de la tecnología en Cuba e internacionalmente.
3. Operar una máquina computadora personal.
4. Utilizar algunos sistemas actuales de software de uso general.
5. Diseñar un método de estudio a partir de la identificación de los hábitos de estudio, estilos de aprendizaje y sus necesidades y aptitudes personales.
6. Desarrollar el carácter investigativo ante la necesidad de búsqueda de información.
7. Utilizar un sistema de software para el almacenamiento y recuperación de recursos bibliográficos y documentales personales.
8. Aplicar las habilidades de comunicación profesional en las presentaciones orales y la elaboración de documentos asociados a tareas tanto de carácter académico, como extracurricular.
9. Diseñar y organizar adecuadamente el contenido del sitio web estático en ficheros y carpetas con nombres y extensiones apropiadas.
10. Aplicar elementos de código HTML en la creación de sitios web estáticos al insertar imágenes, hipervínculos, tablas, páginas web, entre otros.

Evaluación:

1. Preguntas orales o escritas en clases.
2. Evaluación del trabajo independiente orientado en cada actividad.
3. Seminarios.
4. Participación en las actividades en el EVA.
5. Pregunta escrita integradora.

6. Trabajos extraclases correspondientes a los temas 3 y 4.

Al finalizar cada tema el estudiante debe quedar evaluado antes de continuar el estudio del tema siguiente.

La nota final se obtiene de la ponderación de todas las evaluaciones de los temas.

Asignatura: Sistemas de Bases de Datos I

Objetivos Educativos

1. Desarrollar formas de pensamiento lógico y capacidad de abstracción y de razonamiento mediante el análisis de los problemas y la modelación de los fenómenos de la realidad objetiva.
2. Desarrollar hábitos de organización personal y responsabilidad para el diseño de Bases de Datos Relacionales.
3. Consolidar un estilo de trabajo colectivo y creativo en la solución de los problemas, con un nivel de profesionalidad que garantice la sencillez y elegancia, así como la eficiencia y el ahorro de recursos en las soluciones adoptadas.
4. Crear un fuerte espíritu de autopreparación a partir de la necesidad de buscar información adicional acerca de los avances en las técnicas e instrumentos para la proyección, en bibliografías especializadas.

Objetivos Instructivos

1. Describir las características fundamentales de la arquitectura y estructura funcional de los Sistemas de Bases de Datos.
2. Representar a través de un modelo lógico global de los datos, los componentes de un fenómeno o proceso de la realidad objetiva, sus características y relaciones existentes desde el punto de vista de la información.
3. Diseñar sistemas correctos para el almacenamiento de información, mediante el uso de la teoría de los Sistemas de Bases de Datos Relacionales.
4. Garantizar el tratamiento de la información contenida en una base de datos a través de la utilización de lenguajes de manipulación de datos.

Sistema de conocimientos:

Conceptos básicos. Arquitectura de Sistema de Bases de Datos Relacionales. Modelo Entidad Relación. Modelo Relacional. Teoría de diseño de Bases de Datos Relacionales. Manipulación de datos: Álgebra Relacional y Cálculo Relacional. Lenguaje Estructurado de Consultas (SQL): Lenguaje de Definición de Datos (DDL) y Lenguaje de Manipulación de Datos (DML). Manejo de vistas. Implementación de funciones. Conexión a una Base de Datos. Herramientas informáticas para la implementación de Bases de Datos.

Sistema de habilidades:

1. Diseñar esquemas conceptuales y lógicos eficientes para representar un fenómeno de la realidad objetiva.
2. Obtener los esquemas relacionales asociados a un fenómeno o proceso de la realidad.
3. Formular consultas mediante los lenguajes asociados al Modelo Relacional.
4. Formular consultas mediante un lenguaje de gestión de bases de datos, que permitan definir, manipular y consultar información en una Base de Datos.
5. Programar algoritmos que manipulen la información almacenada en una Base de Datos mediante un lenguaje de gestión de bases de datos.
6. Utilizar herramientas informáticas que permitan diseñar, crear, mantener e interactuar con una Base de Datos.

Evaluación:

1. Evaluaciones frecuentes en cada una de las actividades que se realizan.
2. 2 pruebas parciales
3. Prueba Final.

Asignatura: Sistema de Bases de Datos II**Objetivos Educativos**

1. Consolidar en los estudiantes los hábitos de organización y responsabilidad que requieren las tareas de programación.
2. Consolidar el desarrollo de formas de pensamiento lógico y la capacidad de abstracción y de razonamiento mediante el análisis de las propuestas de soluciones de los problemas en busca de soluciones óptimas.
3. Consolidar un estilo de trabajo independiente y creador en la solución de los problemas, con un nivel de profesionalidad que garantice la sencillez y elegancia, así como la eficiencia y el ahorro de recursos en las soluciones adoptadas.
4. Desarrollar el espíritu de auto superación mediante la investigación de nuevas posibilidades de los sistemas de bases de datos.
5. Desarrollar habilidades de planificación, percepción y análisis de riesgos.

Objetivos Instructivos

1. Utilizar las partes componentes del Lenguaje Estructurado de Consultas para dar comportamiento activo a la base de datos, procesar conjuntos de datos, optimizar el rendimiento de la base de datos y ejecutar operaciones de forma atómica.
2. Describir los conceptos fundamentales asociados a los Almacenes de Datos.
3. Aplicar técnicas de administración de bases de datos, enfocadas a la seguridad de la información y del servidor, así como al control del funcionamiento de este último.
4. Caracterizar posibles soluciones para garantizar requerimientos especiales de distribución y disponibilidad de datos.

Sistema de conocimientos:

Funciones de ventana y cláusula With. Índices. Triggers y cursores. Seguridad de un servidor de Bases de Datos. Lenguaje de Control de Datos (DCL). Transacciones. Modelo Multidimensional. Soluciones para requisitos de distribución y disponibilidad de los datos. Monitoreo del funcionamiento de un servidor de Bases de Datos. Pruebas de carga y estrés.

Sistema de habilidades:

1. Utilizar elementos del Lenguaje Estructurado de Consultas para optimizar el rendimiento de la base de datos.
2. Implementar algoritmos de baja complejidad para dar comportamiento activo a la base de datos, procesar conjuntos de datos y ejecutar operaciones de forma atómica.
3. Caracterizar el ciclo de vida de un Almacén de Datos.
4. Identificar los elementos que componen un Almacén de Datos a partir del análisis de necesidades de información.
5. Administrar la seguridad del servidor y de la información de sus bases de datos.
6. Controlar el funcionamiento de un servidor de bases de datos.
7. Investigar sobre las potencialidades y características de soluciones para garantizar requerimientos especiales de distribución y disponibilidad de datos.

Evaluación:

1. Evaluaciones frecuentes en cada una de las actividades que se realizan
2. 2 Talleres
3. 2 Pruebas Parciales

Asignatura: Ingeniería de Software I**Objetivos Educativos**

1. Desarrollar el pensamiento sistémico en el análisis y diseño de sistemas informáticos que les permita realizar valoraciones holísticas ante la solución a situaciones problemáticas que se le presenten en la producción de software.
2. Propiciar el desarrollo de soluciones donde se favorezca el trabajo independiente y creativo del estudiante; así como las reflexiones en colectivos de trabajo mediante la solución de los problemas que se presentan en el análisis y diseño de los sistemas informáticos.
3. Desarrollar análisis de factores económicos, sociales y políticos en las soluciones informáticas que se generen mediante el análisis de las necesidades materiales, financieras y humanas para desarrollar los proyectos, así como el análisis de la factibilidad económica de los mismos.
4. Favorecer la utilización de bibliografías especializadas y herramientas CASE mayoritariamente libres en el proceso de desarrollo de software como parte del cumplimiento de sus tareas en el proyecto productivo.
5. Desarrollar hábitos de observación de la calidad estética y de terminación de los resultados de su trabajo mediante la ejecución de las revisiones técnicas a sus resultados de producción.
6. Desarrollar responsabilidad sobre la calidad funcional de los resultados de su trabajo, como parte indispensable para la satisfacción del cliente a través de las revisiones de los entregables de los estudiantes en el desarrollo de su actividad productiva.
7. Propiciar el desarrollo de características de liderazgo que permitan la dirección de pequeños equipos de trabajo mediante la orientación de actividades colectivas.
8. Desarrollar hábitos de exposición, defensas de posiciones científico-técnicas y presentación y comunicación a través de la ejecución de sus tareas en el proyecto productivo y las defensas de sus informes de clase.
9. Favorecer el desarrollo de hábitos de redacción científico-técnica en documentos formales a través de la ejecución de las acciones de comparación, selección y descripción del proceso de desarrollo de software.
10. Propiciar un proceder disciplinado y responsable ante el cumplimiento de un cronograma de trabajo en el proyecto productivo donde se desempeña.
11. Explicar la función social del Ingeniero en Ciencias Informáticas a partir del objeto de estudio de la asignatura.

Objetivos Instructivos

1. Definir el proceso de desarrollo de software para un proyecto sobre la base de las características del equipo de desarrollo, las condiciones para el desarrollo del producto y el enfoque de gestión seleccionado.
2. Identificar y describir los requisitos de un sistema a diferentes niveles y a partir del estudio preliminar de la organización en que esta se implantará; para que sirvan de guía al resto del proceso de desarrollo.
3. Administrar los requisitos identificados en una solución informática durante su desarrollo, para facilitar la gestión de los cambios que puedan ocurrir en ellos durante el ciclo de vida del software.
4. Planificar a un nivel macroscópico un proceso de desarrollo de software o etapas concretas de este, para contribuir a la organización y efectividad del mismo, utilizando los valores de esfuerzo, tiempo y recursos estimados.
5. Modelar la estructura y el comportamiento de un sistema a partir del análisis de sus requisitos, para facilitar su comprensión por parte de clientes y desarrolladores.

Sistema de conocimientos:

Proceso de Software: enfoques y descripción de los modelos de procesos de ciclos de vida de software comúnmente utilizados y el contenido de estándares de procesos institucionales o metodologías; definición, implementación y gestión del proceso de software y el uso de un proceso definido para ejecutar las actividades técnicas y de gestión necesarias para el desarrollo del software y su mantenimiento.

Ingeniería de Requisitos: niveles de los requisitos, levantamiento de requisitos de software, técnicas de análisis y modelado de requisitos, requisitos funcionales y no funcionales, aceptabilidad de la certeza de los requisitos teniendo en cuenta el prototipado y conceptos básicos de las técnicas

de especificación formal. A su vez, forman parte de esta área los conocimientos asociados a la proposición de mejoras a los flujos organizacionales de información y utilización de las tecnologías a partir de los análisis de los sistemas organizacionales y los flujos de información en dichas organizaciones.

Planificación y estimación de software: fundamentos de la planificación de software y en específico de la estimación como una de sus actividades primarias; definiciones de esfuerzo y concepciones de los elementos que se tienen en cuenta para definirlo, técnicas de estimación empleadas en procesos de desarrollo de software, así como herramientas de apoyo. De igual forma se abordan los conocimientos básicos para el establecimiento de cronogramas a un nivel macroscópico del proyecto, teniendo en cuenta los valores estimados y el enfoque, modelo(s) y metodología(s) seleccionados.

Análisis y modelado de Software: aplicación, a partir de los requisitos y las necesidades de un determinado cliente; de manera coherente, sistémica y escalable, de los principios y los fundamentos de la ingeniería, así como de las tecnologías de la información, que posibiliten el modelado de un sistema informático que satisfaga dichos requisitos y especifique qué debe y qué no debe hacer el sistema en términos de su arquitectura de funcionamiento. Ocupan esta área también el dominio de herramientas CASE que permitan la construcción de la documentación ingenieril resultado de este proceso.

Sistema de habilidades:

1. Definir el proceso de desarrollo de software para un proyecto.
2. Identificar y describir los requisitos a diferentes niveles para una solución informática.
3. Administrar requisitos en una solución informática mediante las técnicas y herramientas adecuadas.
4. Modelar el entorno de una organización a partir del análisis de sus necesidades.
5. Estimar el esfuerzo, el tiempo y los recursos necesarios para desarrollar un software.
6. Planificar a un nivel macroscópico un proceso de software o etapas concretas de este.
7. Modelar el funcionamiento del sistema a partir del análisis de los requisitos identificados.
8. Modelar la estructura y el comportamiento de un sistema a partir del análisis de sus requisitos.

Evaluación:

- 1- Evaluaciones frecuentes en actividades teóricas y prácticas.
- 2- Talleres evaluativos
- 3- 2 Pruebas Parciales
- 4- 2 Cortes Trabajo de Curso
- 5- Defensa Trabajo de Curso

Asignatura: Ingeniería de Software II

Objetivos Educativos:

1. Desarrollar el pensamiento sistémico en el diseño de sistemas informáticos que les permita realizar valoraciones holísticas ante la solución a situaciones problemáticas que se le presenten en la producción de software.
2. Propiciar el desarrollo de soluciones donde se favorezca el trabajo independiente y creativo del estudiante; así como las reflexiones en colectivos de trabajo mediante la solución de los problemas que se presentan en el análisis y diseño de los sistemas informáticos.
3. Favorecer la utilización de bibliografías especializadas y herramientas CASE mayoritariamente libres en el proceso de desarrollo de software como parte del cumplimiento de sus tareas en la actividad laboral.
4. Desarrollar hábitos de observación de la calidad estética y de terminación de los resultados de su trabajo mediante la ejecución de las revisiones técnicas a los resultados en su actividad laboral.
5. Desarrollar responsabilidad sobre la calidad funcional de los resultados de su trabajo, como parte indispensable para la satisfacción del cliente a través de las revisiones de los entregables de los estudiantes en el desarrollo de su actividad laboral.
6. Propiciar el desarrollo de características de liderazgo que permitan la dirección de pequeños equipos de trabajo mediante la orientación de actividades colectivas.

7. Desarrollar hábitos de exposición, defensas de posiciones científico-técnicas y presentación y comunicación a través de la ejecución de sus tareas en la actividad laboral y las defensas de sus informes de clase.
8. Favorecer el desarrollo de hábitos de redacción científico-técnica en documentos formales a través de la ejecución de las acciones de comparación, selección y descripción del proceso de desarrollo de software.
9. Propiciar un proceder disciplinado y responsable ante el cumplimiento de un cronograma de trabajo en la actividad laboral donde se desempeña.
10. Explicar la función social del Ingeniero en Ciencias Informáticas a partir del objeto de estudio de la asignatura.

Objetivos Instructivos:

1. Describir y especificar la arquitectura de un sistema a desarrollar, a partir de la información resultante del estudio preliminar del entorno de una organización y sus condiciones infotecnológicas, el estilo, el modelo y los patrones arquitectónicos seleccionados; así como teniendo en cuenta para su representación, las vistas de la arquitectura adoptadas.
2. Modelar el diseño del sistema que se desarrolla para viabilizar su implementación, teniendo en cuenta el diseño arquitectónico realizado y el análisis de los requisitos.
3. Definir y describir un plan de prueba para el proyecto de desarrollo de software a partir de los requisitos del producto, la metodología o proceso seleccionado por el equipo de desarrollo y las necesidades del cliente.
4. Analizar los resultados de la aplicación de una técnica de verificación y validación de software para la toma de decisiones en cuanto a la corrección de los defectos detectados.

Sistema de conocimientos:

Arquitectura y diseño de software: métodos, técnicas, estrategias, representaciones y patrones utilizados para determinar cómo implementar un componente o sistema informático. Como parte de su contenido se pueden encontrar: conceptos y principios básicos de diseño, patrones de diseño, arquitectura de software, análisis y diseño orientado a objetos, diseño a nivel de componentes, calidad del diseño, diseño para la reutilización, uso de materiales de código abierto. Ocupan esta área también, el dominio de herramientas CASE que permitan la construcción de la documentación ingenieril resultado de este proceso, pero ya vinculadas de manera directa a plataformas y lenguajes de programación en particular que permitan una utilización gradual y en ascenso de rutinas y componentes de código abierto y/o libres en los diseños de los sistemas; así como de otras soluciones ya desarrolladas previamente o en paralelo en la institución. El diseño se conformará de acuerdo a requisitos funcionales dentro de restricciones impuestas por otros requisitos como pueden ser recursos, rendimiento, seguridad y fiabilidad. Esta área además incluye especificaciones de interfaces internas entre subsistemas y componentes de software, diseños de arquitectura, diseño de datos, diseño de interfaces de usuario y herramientas de diseño.

Verificación y validación de software: fundamentos y terminologías de la verificación y validación de software, las revisiones, las pruebas de software, las pruebas y evaluación de las interfaces de comunicación con los usuarios y los análisis de problemas y sus reportes. Es de vital importancia en esta área del conocimiento la utilización de técnicas estáticas y dinámicas de chequeo de sistemas; así como las buenas prácticas de verificación y validación tanto individuales como colectivas.

Sistema de habilidades:

1. Describir y especificar la arquitectura de un sistema a desarrollar
2. Modelar el diseño del sistema que se desarrolla
3. Definir y describir un plan de prueba para el proyecto de desarrollo de software.
4. Analizar los resultados de la aplicación de una técnica de verificación y validación de software.

Evaluación:

1. Evaluaciones frecuentes en actividades teóricas y prácticas.
2. Talleres evaluativos
3. 1 Prueba Parcial

4. 1 Corte Trabajo de Curso
5. Defensa Trabajo de Curso

Asignatura: Gestión de Software

Objetivos Educativos:

1. Consolidar un pensamiento dialéctico en los estudiantes mediante el análisis de las transformaciones a que es sometida la industria del software a nivel internacional.
2. Desarrollar el espíritu de autosuperación mediante la exigencia del uso de bibliografías especializadas en temas de calidad, trabajo en equipo, liderazgo, así como de herramientas, lenguajes y tecnologías necesarios para enfrentar proyectos informáticos.
3. Desarrollar hábitos y habilidades de gestión de la calidad de software.
4. Desarrollar hábitos de trabajo en equipo desempeñando diferentes roles en la realización de proyectos de software.
5. Contribuir a la aplicación de un enfoque de procesos a los problemas de gestión en el desarrollo de aplicaciones.
6. Contribuir al desarrollo del espíritu de auto-preparación y al desarrollo de trabajo independiente y creativo de los estudiantes mediante la búsqueda y presentación de nuevo conocimiento.
7. Influir positivamente en los hábitos de comunicación del graduado.

Objetivos Instructivos

1. Caracterizar los modelos de evolución de software, modelos de costo de evoluciones y planificación para la evolución.
2. Aplicar los elementos técnicos y de gestión para los procesos de mantenimiento de software.
3. Aplicar los procedimientos para la planificación, seguimiento y control de proyectos.
4. Aplicar técnicas modernas para la organización de empresas, proyectos, equipos de trabajo y el tiempo de cada desarrollador.
5. Aplicar técnicas para la gestión del tiempo en los proyectos.
6. Caracterizar el proceso de gestión de los costos en la ejecución de un proyecto.
7. Caracterizar los procesos de gestión de configuración y cambio.
8. Aplicar técnicas para la gestión de riesgos en un proyecto de software.
9. Crear una opinión crítica sobre los diferentes modelos y estándares de calidad vigentes.
10. Aplicar las buenas prácticas para un buen aseguramiento de la calidad.
11. Identificar e interpretar las métricas en los productos de software.
12. Realizar el ciclo de vida de un sistema informático con un mínimo de costo y alta calidad, utilizando técnicas que permitan desarrollar los procesos de gestión de software, asegurando la calidad del producto, integrando los contenidos desarrollados en la Disciplina.

Sistema de conocimientos:

Evolución de Software: Procesos evolutivos y las actividades evolutivas del software. Conceptos básicos de evolución y mantenimiento, relaciones entre las categorías que evolucionan (ej: requerimientos, arquitectura, diseño, código, etc.), modelos de evolución de software, modelos de costo de evoluciones y planificación para la evolución. Utilización de sistemas heredados, ingeniería inversa, sistemas y procesos de re-ingeniería, análisis de impacto, migraciones, reconstrucción, transformación de programas e ingeniería inversa de datos.

Gestión de Software: Conocimiento sobre la planificación, organización y monitoreo de todas las fases del ciclo de vida de un software. *Conceptos de gestión:* gestión en general de proyectos, modelos clásicos de gestión, roles en la gestión de proyectos, estructuras de gestión organizacional y los tipos de gestión de software. *Planificación de proyectos:* evaluación y planificación, estructura ante una ruptura de trabajo, programación de tareas, estimación de esfuerzo, distribución de recursos y gestión de riesgos. *Organización y proyección del personal:* estructuras organizativas, posiciones, responsabilidades y autoridad, comunicación formal e informal, gestión del personal,

capacitación, desarrollo y evaluación del personal, gestión de los encuentros, construcción y motivación de los equipos, resolución de conflictos. *Control de proyecto*: control de los cambios, monitoreo y reporte, mediciones y análisis de resultados, corrección y recuperación, recompensa y disciplina, estándares de desempeño. *Gestión de configuración de software*: control de revisiones, gestión de las liberaciones de software, apoyo con herramientas, procesos de gestión de configuración de software, distribución y copias de seguridad.

Calidad de Software: Conceptos y cultura de calidad de software, definiciones de calidad, el costo y el impacto de una mala calidad, el costo de un modelo de calidad, atributos o indicadores de la calidad de un software, las dimensiones de la ingeniería de calidad, roles, procesos, métodos, herramientas y tecnologías para garantizar la calidad de un software. Los estándares de calidad de software, los procesos de calidad de software, que contiene conocimientos de los modelos y métricas para la calidad de software. La seguridad y garantía de los procesos y productos.

Sistema de habilidades:

1. Caracterizar los procesos implicados en la evolución del software.
2. Aplicar los elementos técnicos y de gestión para los procesos de mantenimiento de software.
3. Aplicar los procedimientos para la planificación, seguimiento y control de proyectos.
4. Aplicar técnicas modernas para la organización de empresas, proyectos, equipos de trabajo y el tiempo de cada desarrollador.
5. Aplicar técnicas para los procesos de gestión de riesgo y de configuración y cambios.
6. Identificar buenas prácticas para una correcta aplicación del plan de aseguramiento de la calidad.
7. Interpretar métricas de calidad de software para los distintos flujos de trabajo del proceso.

Evaluación:

6. Evaluaciones frecuentes en actividades teóricas y prácticas.
7. Talleres evaluativos
8. 1 Prueba Parcial
9. 1 Corte Trabajo de Curso
10. Defensa Trabajo de Curso

Indicaciones Metodológicas de la Disciplina:

Las asignaturas de la disciplina están en la columna vertebral de la carrera del Ingeniero en Ciencias Informática, brindando los conocimientos necesarios para abordar la proyección y gestión del software e integrando el resto de los conocimientos recibidos en la carrera.

En las diferentes asignaturas, las formas de evaluación principales son las siguientes: trabajo de curso (los cuales pueden integrarse con la producción), pruebas parciales, trabajos extraclases, evaluaciones sistemáticas y examen final.

En el caso de los trabajos de curso, se debe ejercitar el trabajo en equipo así como los distintos roles presentes en un equipo de desarrollo o en una empresa de software.

Todas las asignaturas con trabajo de curso o trabajo extraclase, deben contribuir al desarrollo de habilidades para: la búsqueda y procesamiento de información científico-técnica; la escritura, exposición y defensa de informes profesionales.

Deben realizarse actividades en el laboratorio para crear habilidades en el uso de herramientas CASE, por lo que se requiere que en los laboratorios se encuentren instalados los software correspondientes.

Estrategia General de Evaluación de la Disciplina:

Las asignaturas Ingeniería de Software 1, 2 y Gestión de Software, se evalúan esencialmente a través de pruebas parciales y un trabajo de curso, que aborda conocimientos y habilidades

adquiridas durante el desarrollo de las mismas. Se realizan cortes de dichos trabajos y la evaluación final se realiza a partir de la presentación ante un tribunal formado por los profesores de la asignatura.

En las asignaturas Sistemas de Bases de Datos I y II se realizan pruebas parciales y en el caso de la primera, también se realiza examen final.

En la asignatura de Introducción a las Ciencias Informáticas, se desarrollan trabajos extraclases.

El sistema de evaluación está basado además en evaluaciones sistemáticas tanto orales como escritas en las actividades teóricas y prácticas.

Bibliografía:

Textos Básicos:

- Introducción a los Sistemas De Bases de Datos, Séptima Edición C. J. Date, 2003
- Sistemas De Bases de Datos. Segunda Edición, Rosa María Mato García, 2005
- The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Ralph Kimball. (formato digital)
- Pressman, Roger; 2007. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. 6^{ta} edición. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, E.U.A.
- Sommerville, Ian; 2005. *Ingeniería de Software*. 7^{ma} edición. Editorial Pearson-Education S.A., Madrid, España.
- Larman, Craig; 2004. *UML y patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Volumen I y II*. Editorial Félix Varela, Ciudad de La Habana.
- Pressman, R.; 2005. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 5^{ta} edición. Editorial McGraw-Hill, Nueva York, E.U.A.
- Una guía a los Fundamentos de la Dirección de proyectos (PMBOK - Guide)". Edición 2004. Project Management Institute. EUA.
- Software Engineering Project Management, Richard H. Thayer, IEEE Computer Society, Octubre 1997, Segunda edición.
- "Introduction to Team Software Process", Watts S. Humphrey, 2001.
- HUMPHREY, W. *Introducción al Proceso Software Personal SM*. (2005). Editorial Félix Varela. Ciudad de La Habana, 2005.

Textos de Consulta:

- Manual del usuario de PostgreSQL, Editada por Thomas Lockhart, Equipo de desarrollo de PostgreSQL, 1998.
- PL/pgSQL-SQL Procedural Language, Traducción por Adolfo Pachón, Equipo de desarrollo de PostgreSQL, 2003.
- Principles of Database and Knowledge-Base Systems, Ullman, J. D. Computer Science Press. EUA, 1990
- Database Systems Concepts. 2a. edición. Korth, H.; Silberschatz, A, 2005.
- Fundamentos de Bases de Datos. Cuarta Edición, Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, 2002
- Jacobson, Ivar y otros; 2004. *El Lenguaje Unificado de Modelado de Software: Manual de referencia*. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba.
- **Macromedia Inc. 2005.** *Manual de Dreamweaver 8*. 2005.
- COLECTIVO DE AUTORES. Herramientas de búsqueda de información para Ingeniería en Internet, [página web]. Universidad Carlos III de Madrid, [10 de marzo de 2005]. Disponible en: <http://www.uc3m.es/uc3m/serv/BIB/GRAL/FUEPS/Inter-ing1.html>
- Artículos descargados de internet.

Anexo 6. Instrumentos aplicados para la recogida de datos.

Cuestionario I aplicado para diagnosticar a la muestra seleccionada, en cuanto a desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS CUBA

ENCUESTA PARA DIAGNOSTICAR EL DESARROLLO DE TRABAJO EN EQUIPO EN LA DISCIPLINA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE

Atribuya una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la siguiente escala:

4= De acuerdo

2= Medianamente de acuerdo

1= En Desacuerdo

Sobre el trabajo en equipo en la Disciplina de Ingeniería de Software responda:

- Habilidades para el trabajo en equipo (En relación a las habilidades para el trabajo en equipo desarrolladas en la Disciplina)**

	1	2	4
He logrado desarrollar habilidades para integrarme en equipos multidisciplinarios.			
He desarrollado habilidades para comunicarme de forma efectiva.			
A través de la disciplina he podido aplicar en la práctica las diferentes técnicas para trabajar en grupo.			
La Disciplina me motiva a trabajar de forma colaborativa, teniendo en cuenta la opinión y participación de los miembros del grupo.			
He podido utilizar diferentes recursos que proporciona las TIC, para desarrollar un trabajo en equipo más eficiente.			
Los contenidos de la disciplina han contribuido a entender la importancia del trabajo en equipo.			
Considero necesario buscar alternativas que me motiven y me incentiven a trabajar en equipo.			

Cuestionario II aplicado a los expertos para corroborar validez del instrumento diagnóstico para medir el grado de satisfacción con los temas de la Disciplina de IGSW.

VALORACIÓN DE LOS EXPERTOS SOBRE EL CUESTIONARIO

Se solicita a los expertos responder las preguntas sobre cada ítem y se les agradecería que nos dieran sus consideraciones al respecto.

ENCUESTA DIAGNÓSTICO PARA MEDIR EL GRADO DE SATISFACCIÓN CON LOS TEMAS DE LA DISCIPLINA INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE

Atribuya una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la siguiente escala:

4= Totalmente de acuerdo

3= Bastante de acuerdo

2= Ni de acuerdo ni en desacuerdo

1= Desacuerdo

Sobre la Disciplina de Ingeniería de Software responda:

1. Conocimientos básicos

	1	2	3	4
En general los conocimientos se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.				
Los conocimientos teóricos adquiridos me han facilitado una buena base para la formación permanente.				
Las actividades prácticas desarrolladas reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión.				
Los conocimientos adquiridos tienen un adecuado equilibrio entre la teoría y la práctica.				

Considero que este ítem es: **Adecuado**

Medianamente adecuado

No adecuado

Observaciones u consideraciones:

2. Habilidades Desarrolladas

	1	2	3	4
En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.				
La habilidad desarrollada para integrarme en equipos multidisciplinarios me ha sido muy útil.				

La habilidad desarrollada para comunicarme de forma efectiva me ha sido muy útil.				
He desarrollado muchas habilidades en el trabajo en el entorno virtuales de aprendizaje.				

Considero que este ítem es: **Adecuado**
 Medianamente adecuado
 No adecuado

Observaciones u consideraciones:

3. Acceso y atención al alumnado por parte de los profesores

	1	2	3	4
El programa de atención al alumnado es eficaz.				
La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas del estudiante en el aula es efectiva.				
La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas del estudiante en el entorno virtual de aprendizaje es efectiva				

Considero que este ítem es: **Adecuado**
 Medianamente adecuado
 No adecuado

Observaciones u consideraciones:

4. Proceso de enseñanza-aprendizaje

	1	2	3	4
La metodología docente favorece una implicación activa del estudiante.				
El procedimiento y criterio de evaluación está ajustado a lo explicado y a los objetivos del programa.				
Existen suficientes opciones para la realización de prácticas productivas.				
El cumplimiento de las tutorías tanto presenciales como no presenciales por el docente es correcto.				

Considero que este ítem es: **Adecuado**
 Medianamente adecuado
 No adecuado

Observaciones u consideraciones:

5. Organización de la enseñanza:

	1	2	3	4
La carga lectiva está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.				
Los tiempos de duración de las clases están bien diseñados.				
La carga de actividades no presenciales, utilizando el entorno virtual está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.				
Los tiempos estimados para la realización de las actividades en el entorno virtual están bien diseñados.				

Considero que este ítem es: **Adecuado**
 Medianamente adecuado
 No adecuado

Observaciones u consideraciones:

6. Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo

	1	2	3	4
Las aulas y su equipamiento son adecuadas para las actividades a desarrollar.				
Los laboratorios y su equipamiento son adecuados para las actividades a desarrollar en el entorno virtual de aprendizaje.				
Los fondos bibliográficos son suficientes para el estudio.				

Considero que este ítem es: Adecuado

Medianamente adecuado

No adecuado

Observaciones u consideraciones:

7. Aporte de las TIC al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura

	1	2	3	4
Se explotan eficientemente las TIC en el desarrollo de la asignatura.				
La utilización de las TIC en la asignatura permite una mejor organización de la misma.				
Se utilizan suficientes materiales didácticos a partir del uso de las TIC en la asignatura.				
El uso de bibliografía electrónica facilita el trabajo en la asignatura				

Considero que este ítem es: Adecuado
 Medianamente adecuado
 No adecuado

Observaciones u consideraciones:

8. Aplicación de lo aprendido en la práctica laboral

	1	2	3	4
Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería de Software.				
Las habilidades desarrolladas en la asignatura de Ingeniería de Software, me han ayudado a desenvolverme en la actividad práctica en los proyectos.				

Considero que este ítem es: Adecuado
 Medianamente adecuado
 No adecuado

Observaciones u consideraciones:

Cuestionario III aplicado a estudiantes y profesores para diagnosticar el grado de satisfacción con la Disciplina de IGSW

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS CUBA

ENCUESTA PARA MEDIR EL GRADO DE SATISFACCIÓN CON LA FORMA DE TRABAJAR EN LOS DIFERENTES TEMAS DE LA DISCIPLINA IGSW

Atribuya una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la siguiente escala:

4= De acuerdo

2= Medianamente de acuerdo

1= En Desacuerdo

Sobre Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software responda:

1. Conocimientos básicos (En relación a los contenidos trabajados en la Disciplina)

	1	2	4
En general los conocimientos se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.			
Los conocimientos teóricos adquiridos han facilitado una buena base para la formación permanente.			
Las actividades prácticas desarrolladas reflejan la realidad de los principios y procedimientos usados en la profesión.			
Los conocimientos adquiridos tienen un adecuado equilibrio entre la teoría y la práctica.			

2. Habilidades Desarrolladas (En relación a las habilidades desarrolladas en la Disciplina)

	1	2	4
La habilidad desarrollada para la integración en equipos multidisciplinarios ha sido muy útil.			
La habilidad desarrollada para comunicarse de forma efectiva ha sido muy útil.			
Se han desarrollado muchas habilidades en el trabajo en el entorno virtual de aprendizaje.			
Se han desarrollado habilidades en el trabajo con las diferentes herramientas informáticas que se utilizan en la Disciplina.			
En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.			

3. Atención al alumnado por parte de los profesores (En relación a la atención recibida por los estudiantes por parte de su profesor, durante el desarrollo de la Disciplina)

	1	2	4
La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el aula es efectiva.			
La atención de los profesores a las dudas individuales y colectivas en el entorno virtual de aprendizaje es efectiva			

4. Proceso de enseñanza-aprendizaje

	1	2	4
La metodología utilizada favorece una participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.			
Los criterios de evaluación están ajustados a lo explicado y a los objetivos del programa.			
Existen suficientes opciones para la realización de prácticas productivas.			
El cumplimiento de las tutorías obedece al plan previsto.			
El papel orientador del profesor aporta al desarrollo del estudiante en las diferentes actividades.			

5. Organización de la enseñanza:

	1	2	4
La carga lectiva está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.			
Los tiempos de duración de las clases están bien diseñados.			
La carga de actividades no presenciales, utilizando el entorno virtual está adecuadamente distribuida a lo largo del curso.			
Los tiempos estimados para la realización de las actividades en el entorno virtual están bien diseñados.			
Las tipologías de las clases se ajustan a las necesidades y al cumplimiento de los objetivos.			
Los recursos utilizados durante el desarrollo de las clases estaban bien diseñados y satisfacían las necesidades de aprendizaje.			

6. Instalaciones e infraestructuras para el proceso formativo

	1	2	4
Las aulas y su equipamiento son adecuadas para las actividades a desarrollar.			
Los laboratorios y su equipamiento son adecuados para las actividades a desarrollar en el entorno virtual de aprendizaje.			
Los fondos bibliográficos son suficientes para el estudio.			
Existe buena accesibilidad a la bibliografía en formato duro.			

Existe buena accesibilidad a la bibliografía en formato digital.			

7. Aporte de las TIC al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Disciplina

	1	2	4
Se explotan eficientemente las TIC en el desarrollo de la Disciplina.			
La utilización de las TIC en la Disciplina permite una mejor organización de la misma, en cuanto a disponibilidad de recursos, accesibilidad a los mismos, facilidad de interacción.			
Se utilizan suficientes materiales didácticos en la Disciplina.			
La posibilidad de acceso a bibliografía en formato electrónico facilita el trabajo en la Disciplina.			

8. Aplicación de lo aprendido en la práctica laboral

	1	2	4
Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería de Software.			
Las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, han ayudado a desenvolverse a los involucrados en la actividad práctica en los proyectos.			

Cuestionario IV aplicado a estudiantes, profesores y especialistas, para medir el grado de satisfacción con la utilización de la Comunidad Virtual de Ingeniería de Software.

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
CUBA**

**ENCUESTA PARA MEDIR EL GRADO DE SATISFACCIÓN CON LA
UTILIZACIÓN DE LA COMUNIDAD VIRTUAL DE INGENIERÍA DE SOFTWARE**

Atribuya una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la siguiente escala:

4= De acuerdo

2= Medianamente de acuerdo

1= En Desacuerdo

Sobre la Comunidad Virtual de Ingeniería de Software responda:

1. Contenido (En relación a los contenidos trabajados en la Comunidad)

	1	2	4
En general los contenidos trabajados en la comunidad son aplicables en mi desempeño profesional.			
Los conocimientos teóricos adquiridos a partir del trabajo en la comunidad facilitan una buena base para la formación permanente.			
Las actividades prácticas desarrolladas contribuyeron al desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina IGSW.			

2. Habilidades Desarrolladas (En relación a las habilidades desarrolladas en la Disciplina)

	1	2	4
He desarrollado muchas habilidades en el trabajo en la comunidad virtual de aprendizaje.			
La habilidad desarrollada para integrarme en equipos multidisciplinarios es muy útil.			
La habilidad desarrollada para comunicarme de forma efectiva ha sido muy útil.			
En general las habilidades desarrolladas se adecuan a las funciones que se demandan en el mundo laboral.			

3. Medio Tecnológico (En relación a los medios que se necesitan para el trabajo en la comunidad virtual)

	1	2	4
La comunidad virtual estuvo disponible las veces que intenté acceder a ella.			
La página de la comunidad realiza correctamente todas las funciones de navegación que ofrece			

4. Atención al alumnado por parte de los profesores (En relación a la atención recibida por los estudiantes por parte de su profesor, durante el trabajo en la comunidad virtual)

	1	2	4
La atención del profesor a las dudas individuales y colectivas en la comunidad virtual es efectiva			
El profesor respondió los mensajes y retroalimentó las actividades de los estudiantes en la comunidad.			

Las respuestas a los mensajes de los estudiantes por parte del profesor fueron satisfactorias; su guía y retroalimentación fue valiosa.			
El profesor creó un ambiente de respeto, confianza y participación.			

5. Proceso de enseñanza-aprendizaje apoyado por las TIC:

	1	2	4
La metodología utilizada en la comunidad, favoreció mi participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.			
Los tiempos estimados para la realización de las actividades en la comunidad virtual están bien diseñados.			
La utilización de la comunidad virtual en la Disciplina me permitió desarrollar de forma más eficiente el trabajo en equipos			

6. Aplicación de lo aprendido en la práctica laboral

	1	2	4
Estoy aplicando en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la Disciplina IGSW, apoyados en el trabajo con la comunidad virtual.			
Las habilidades desarrolladas en la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software, me han ayudado a desenvolverme en la actividad práctica en los proyectos.			

7. Evaluación General

	1	2	4
Globalmente, el trabajo en la comunidad me ha dado un valor agregado significativo en mi actualización y capacitación profesional.			
Recomendaré esta comunidad virtual a otras personas que trabajan temas de la IGSW en la UCI			

Questionario V aplicado a profesores de la Disciplina de IGSW que trabajan en proyectos productivos.

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS CUBA

ENCUESTA PARA MEDIR EL GRADO DE APLICACIÓN DE LO APRENDIDO POR LOS ESTUDIANTES EN LA DISCIPLINA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SOFTWARE, EN SU TRABAJO EN DICHS PROYECTOS PRODUCTIVOS.

Atribuya una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la siguiente escala:

4= De acuerdo

2= Medianamente de acuerdo

1= En Desacuerdo

Sobre la Disciplina de Ingeniería y Gestión de Software y el trabajo realizado en los proyectos productivos por los estudiantes responda:

1. Aplicación de lo aprendido en la práctica laboral

	1	2	4
Los contenidos que se imparten en la asignatura de Ingeniería de Software están relacionados con el trabajo que deben realizar los estudiantes en los proyectos productivos.			
Los estudiantes aplican en el proyecto productivo, los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ingeniería de Software.			
Las habilidades desarrolladas por los estudiantes en la asignatura de Ingeniería de Software, ha contribuido a un mejor desempeño de los mismos, en el trabajo en los proyectos productivos.			
Los materiales y recursos disponibles en la comunidad virtual de aprendizaje de la Disciplina de IGSW, en muchas ocasiones, son usados como materiales de consulta por los estudiantes, para su trabajo en los proyectos productivos			

Cuestionario VI aplicado a especialistas de proyectos productivos.

**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
CUBA**

**ENCUESTA PARA MEDIR EL IMPACTO EN LA PRÁCTICA PRODUCTIVA Y EN
LA ORGANIZACIÓN, QUE HA TENIDO EL TRABAJO DE ESTUDIANTES,
PROFESORES Y ESPECIALISTAS DE LA DISCIPLINA DE IGSW**

Atribuya una puntuación, a cada uno de los ítems dados, de acuerdo con la siguiente escala:

4= De acuerdo

2= Medianamente de acuerdo

1= En desacuerdo

Sobre la el trabajo de estudiantes, profesores y especialistas de la Disciplina de IGSW responde:

1. Impacto en la Organización

	1	2	4
Los estudiantes que trabajan este curso en los proyectos productivos, tienen una preparación superior a los que se han incorporado en cursos anteriores.			
La calidad de la formación recibida en la Disciplina de IGSW se ve reflejada en el buen trabajo que realizan los estudiantes en los proyectos productivos.			
Las habilidades de trabajo colaborativo y en equipo de los estudiantes en la disciplina de IGSW, ha contribuido a mejorar su desempeño en los proyectos productivos.			
Los proyectos productivos se han beneficiado con la incorporación de estudiantes y si formación en la Disciplina de IGSW			
La gestión del conocimiento asociado a la Disciplina de IGSW, a partir del trabajo en la comunidad virtual de Ingeniería de Software, ha contribuido a mejorar el desempeño en los proyectos y ha tenido un impacto positivo en la institución.			

Anexo 7. Interfaces de la Comunidad Virtual.



Figura 89. Ejemplo a de Interfaz de la Comunidad Virtual.

Espacios de Trabajo



Figura 90. Espacio de trabajo: Descargas

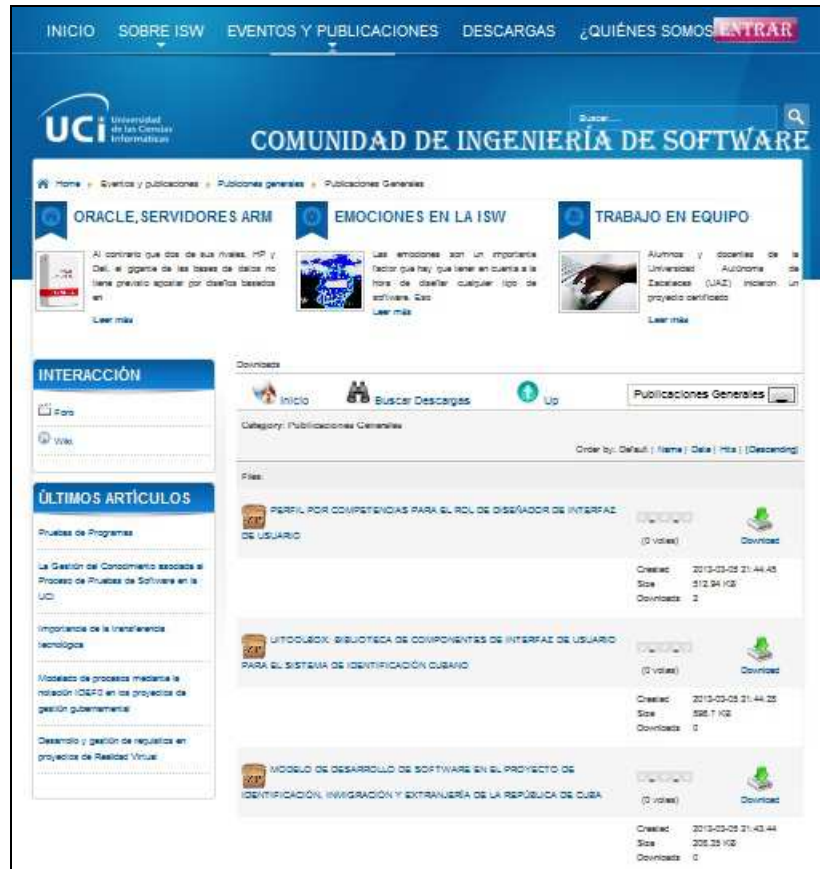


Figura 91. Espacio de trabajo: Publicaciones Generales

Ejercicio 5 A partir de las siguientes relaciones:

Estudiante (idest, numbest, edad, sexo, grupo_id)

Profesor (idprof, nombprof, categoría, salario)

Trabajo (ntrab, area_tematica, tipo_trab)

Grupo (id_grupo, nomb_grupo)

Trabajo_Estudiantes (idest, ntrab)

Atencion_Estudiantes (id_atencion, idest, idprof)

a) Obtener el nombre de los profesores con categoría docente Profesor Auxiliar, que han atendido a estudiantes de 2do año con edad entre 19 y 25 años. Debe verificarse que la cantidad de estudiantes atendidos por estos profesores es mayor que la cantidad de estudiantes atendidos por el profesor con identificador 2. Los resultados deben estar ordenados alfabéticamente por el nombre de los profesores.

b) Adicionar un nuevo profesor con identificador 985 en la Base de Datos, salario de 700 pesos, con nombre Olga Concepción, que ostenta la misma categoría docente que el profesor con identificador 1.

Respuesta:

```
Select p.nombprof,count(*) from Profesor p inner join Atencion_Estudiantes ae using (idprof) inner join Estudiante e using (idest) inner join Grupo g on (grupo_id=idgrupo) where p.categoría='profesor auxiliar' and g.nomb_grupo like '2%' and e.edad between '19' and '25' group by p.nombprof,p.idprof having count(*)>(select count(*) from Profesor p inner join Atencion_Estudiantes ae using (idprof) inner join Estudiante e using (idest) where p.idprof='2') order by p.nombprof;
```

```
Insert into Profesor values('985','Olga Concepción',(select categoría from Profesor where idprof='1'),'700');
```

Figura 92, Utilización Wiki d

UCI Universidad de las Ciencias Informáticas

Crear una cuenta

Categoría **Discusión** Leer Ver fuente Ver historial Buscar Ir

Categoría: Ejercicios Bases de Datos I. Grupo 7201.

Atendiendo a las dificultades que has presentado durante la asignatura SBD1, resuelve los ejercicios que se indican a continuación. Solo debe trabajar en los que se le asignen.

Distribución de Ejercicios

- Abraham: Ej 1
- Hansel: Ej 2
- Jorge: Ej 3
- Sheiyla: Ej 4 y 5
- Ramón: Ej 6 y 7
- Dianelis: Ej 8
- Michel: Ejercicio 9
- Asiel: Ej 10 y 11
- Joaquín: Ej 12 y 13
- Andy: Ej 14 y 15

Ejercicios

Ejercicio 1 Realizar el MER asociado al enunciado del Ejercicio 3.10/137 del Libro de Rosa María Mato, y transformar al Mod

Figura 93. Utilización Wiki e

UCI Universidad de las Ciencias Informáticas

Crear una cuenta

Página **Discusión** Leer Ver fuente Ver historial Buscar Ir

Página principal

Esta es la wikipedia de ingeniería de software.

Categoría: El desarrollo de software. una tarea de todos.

Categoría: Construyendo y trabajando en equipo.

Categoría: Verificación & Validación.

Categoría: Diseñando Bases de datos.

Categorías: Ejercicios Bases de Datos I. Grupo 7201. | Ejercicios Bases de Datos I. Grupo 7202. | Ejercicios Bases de Datos I. Grupo 7203. | Ejercicios Bases de Datos I. Grupo 7204.

Esta página fue modificada por última vez el 19 jun 2013, a las 09:41.

Esta página ha sido visitada 428 veces.

Política de protección de datos | Acerca de Wiki Ingeniería de Software | Aviso legal

Figura 94. Categorías de la Wiki

- 16:42 29 may 2013 (dif | hist) .. (+8) .. Categoría:Verificación & Validación.
- 16:41 29 may 2013 (dif | hist) .. (+1.070) .. **N** Categoría:Verificación & Validación. *(Página creada con «A partir de los conceptos fundamentales relacionados con el proceso de verificación y validación, contribuya a la construcción de la siguiente wiki, en la cual debe expo...»)*
- 16:40 29 may 2013 (dif | hist) .. (-10) .. Página principal **(última edición)**
- 16:39 29 may 2013 (dif | hist) .. (+6) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias. **(última edición)**
- 16:38 29 may 2013 (dif | hist) .. (+8) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 16:29 29 may 2013 (dif | hist) .. (-23) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 16:29 29 may 2013 (dif | hist) .. (-1) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 16:28 29 may 2013 (dif | hist) .. (-5) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 16:24 29 may 2013 (dif | hist) .. (+280) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 16:20 29 may 2013 (dif | hist) .. (-371) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 15:18 23 mar 2013 (dif | hist) .. (+11) .. Categoría:Diseñando Bases de datos. **(última edición)**
- 15:17 23 mar 2013 (dif | hist) .. (+17.454) .. **N** Categoría:Diseñando Bases de datos. *(Página creada con «La realización de un correcto diseño de bases de datos está determinada en gran medida por la experiencia en la realización de los mismos y el enfrentamiento a problema...»)*
- 15:14 23 mar 2013 (dif | hist) .. (0) .. Página principal
- 15:14 23 mar 2013 (dif | hist) .. (+82) .. Categoría:Propongamos concursos y competencias.
- 22:53 13 mar 2013 (dif | hist) .. (-6) .. Página principal
- 22:53 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+2) .. Página principal
- 22:51 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+10) .. Categoría:Diseñando Bases de datos **(última edición)**
- 22:51 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+52) .. Categoría:Diseñando Bases de datos
- 22:49 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+12) .. Categoría:Diseñando Bases de datos
- 22:48 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+6) .. Categoría:Diseñando Bases de datos
- 22:47 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+16.721) .. Categoría:Diseñando Bases de datos
- 22:46 13 mar 2013 (dif | hist) .. (+705) .. **N** Categoría:Diseñando Bases de datos. *(Página creada con «La realización de un correcto diseño de bases de datos está determinada en gran medida por la experiencia en la realización de los mismos y el enfrentamiento a problema...»)*

Figura 95. Trazas de la wiki b

Anexo 8 Plantillas para procesamiento de datos

No. Muestra	1. Habilidades para el trabajo en equipo						
	HTEP1	HTEP2	HTEP3	HTEP4	HTEP5	HTEP6	HTEP7
1							
2							
3							
4							
5							
...							
...							
...							
59							
60							

Figura 96. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 1.

No Muestra.	1. Conocimientos básicos			
	CB1	CB2	CB3	CB4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
54				
55				

Figura 97. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 1.

No.	2. Habilidades desarrolladas				
	HD1	HD2	HD3	HD4	HD5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
..					
..					
54					
55					

Figura 98. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 2.

No.	3. Atención al alumnado	
	AAA1	AAA2
1		
2		
3		
4		
5		
6		
...		
...		
54		
55		

Figura 99. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 3.

No.	4. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje				
	PEA1	PEA2	PEA3	PEA4	PEA5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
...					
...					
54					
55					

Figura 100. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 4.

No.	5. Organización de la Enseñanza					
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
...						
...						
54						
55						

Figura 101. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 5.

No.	6. Infraestructura para el proceso formativo				
	IPF1	IPF2	IPF3	IPF4	IPF5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
...					
...					
54					
55					

Figura 102. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 6.

No.	7. Aporte de las TIC a la Disciplina			
	ATIC1	ATIC2	ATIC3	ATIC4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
54				
55				

Figura 103. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 7.

No.	8. Aplicación PL	
	APL1	APL2
1		
2		
3		
4		
5		
6		
...		
...		
54		
55		

Figura 104. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 3. Ítem 8.

No Muestra	1. Contenidos		
	C1	C2	C3
1			
2			
3			
4			
...			
...			
59			
60			

Figura 105. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 1

No Muestra	2. Habilidades desarrolladas			
	HD1	HD2	HD3	HD4
1				
2				
3				
4				
...				
...				
...				
59				
60				

Figura 106. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 2

No Muestra	3. Medio tecnológico	
	MT1	MT2
1		
2		
3		
4		
...		
...		
...		
59		
60		

Figura 107. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 3

No Muestra	4. Atención al alumnado			
	AA1	AA2	AA3	AA4
1				
2				
3				
4				
...				
...				
...				
59				
60				

Figura 108. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 4

No Muestra	5. PEA apoyado por las TIC		
	PEA1	PEA2	PEA3
1			
2			
3			
4			
5			
...			
...			
...			
59			
60			

Figura 109. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 5

No Muestra	6. Aplicación PL	
	APL1	APL2
1		
2		
3		
4		
5		
...		
...		
...		
59		
60		

Figura 110. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 6

No Muestra	7. Evaluación General	
	EG1	EG2
1		
2		
3		
4		
5		
...		
...		
...		
59		
60		

Figura 111. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 5. Ítem 7

No. Prof	1. Aplicación en la práctica laboral			
	APL1	APL2	APL3	APL4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figura 112. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 6.

No. Esp	1. Impacto Organización				
	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figura 113. Plantilla utilizada para procesar datos del Cuestionario 7.

Anexo 9. Gráficos del procesamiento de los datos

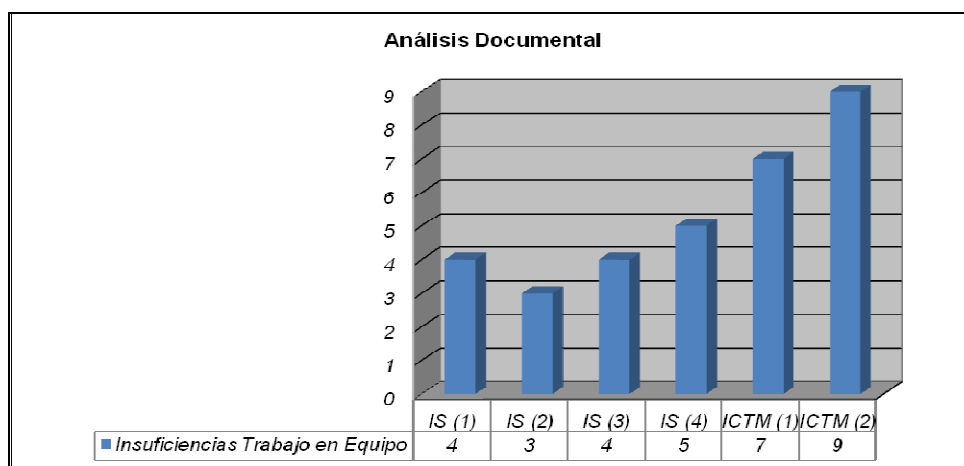


Figura 114. Resumen de insuficiencias identificadas en el análisis documental.

Cuestionario I: Diagnóstico trabajo en equipo

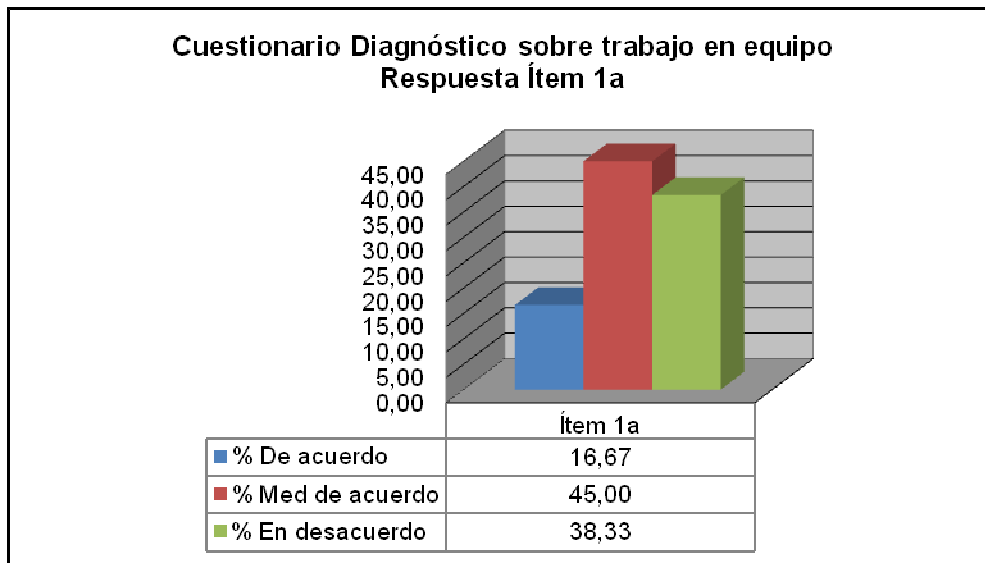


Figura 115. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1a

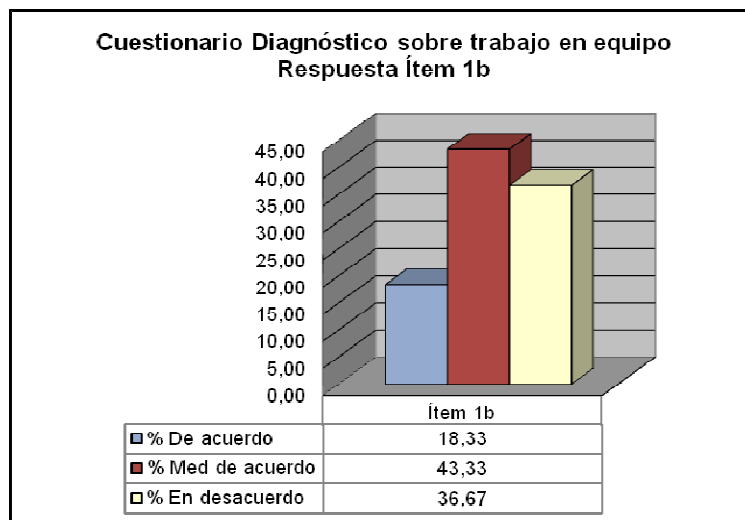


Figura 116. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1b

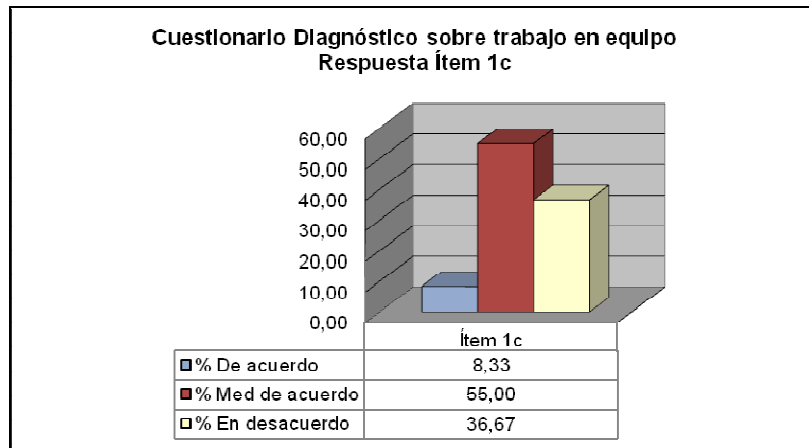


Figura 117. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1c

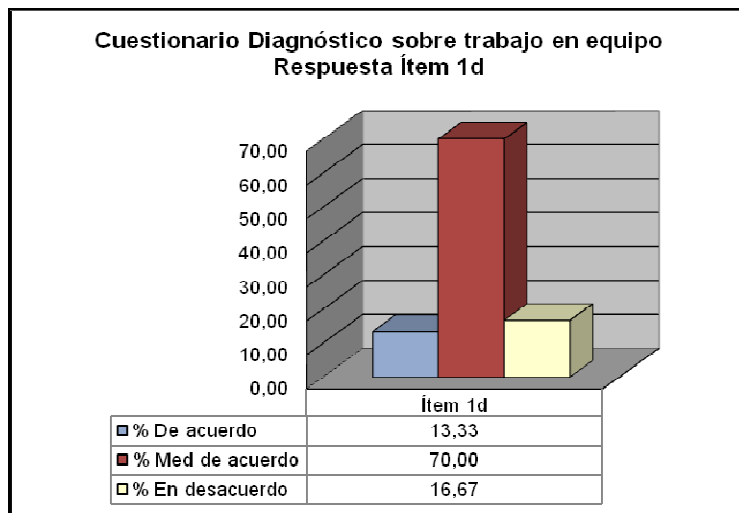


Figura 118. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1d

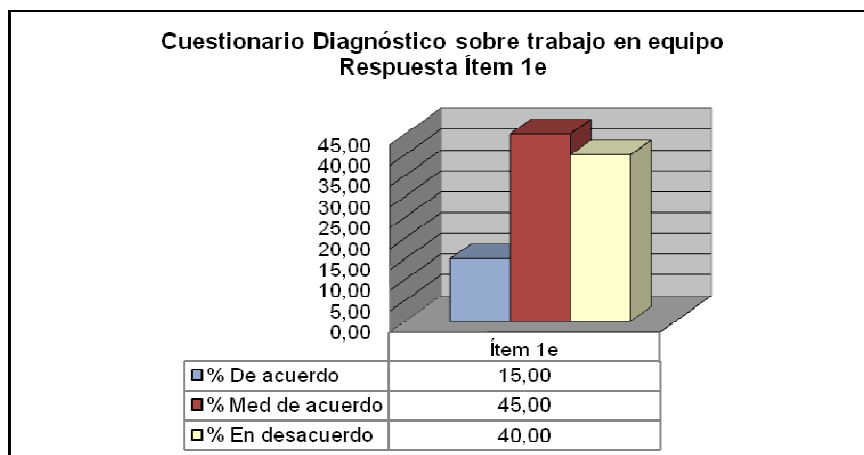


Figura 119. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1e

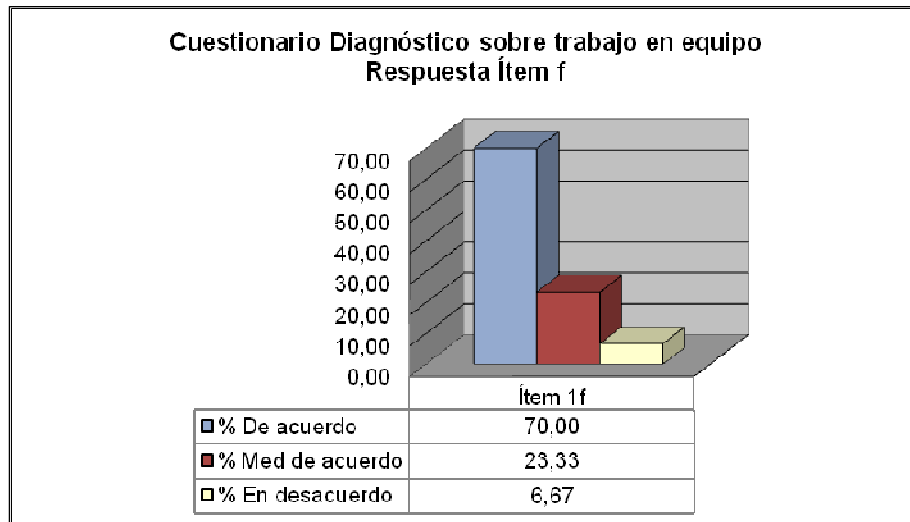


Figura 120. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1f

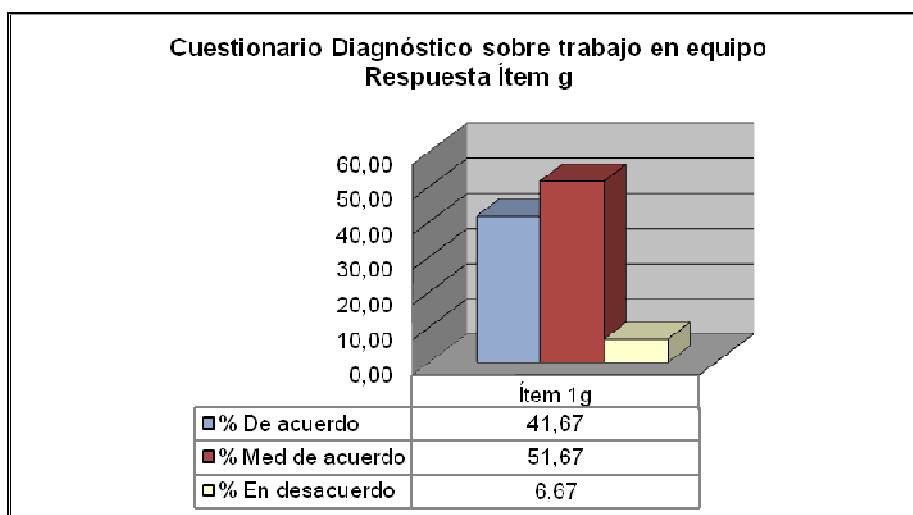


Figura 121. Cuestionario diagnóstico sobre desarrollo de trabajo en equipo en la Disciplina de IGSW.
Respuesta Ítem 1g

Cuestionario III: Diagnóstico Satisfacción

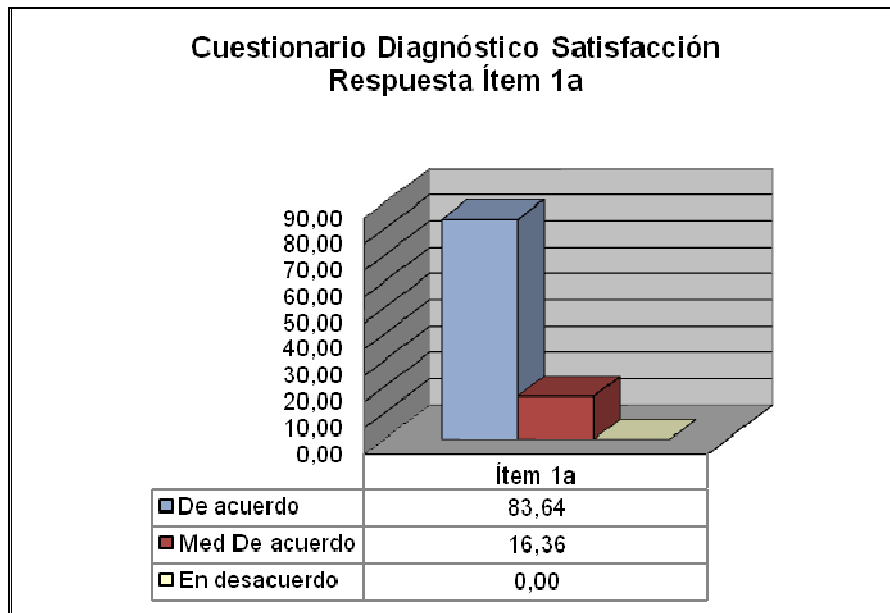


Figura 122. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1a

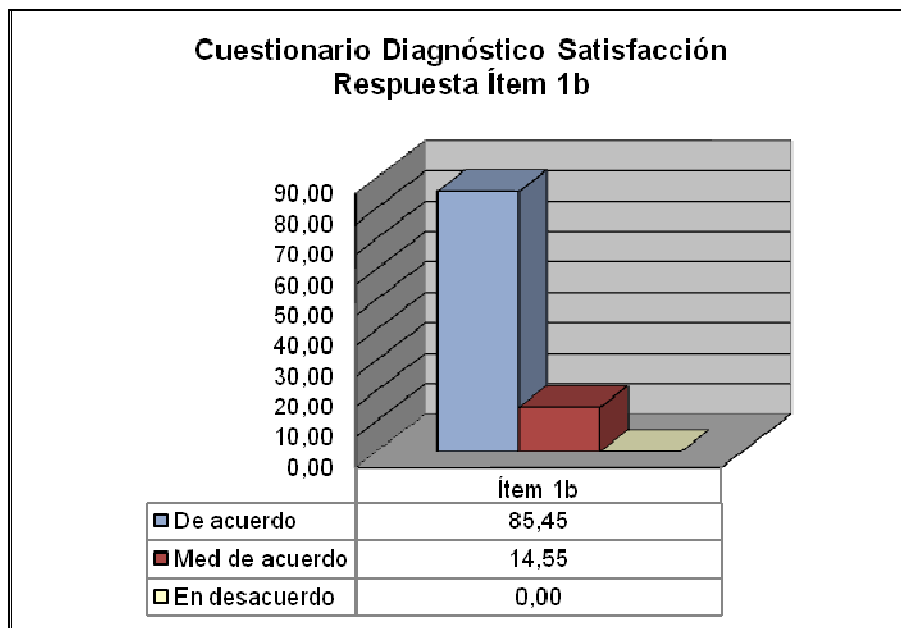


Figura 123. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1b

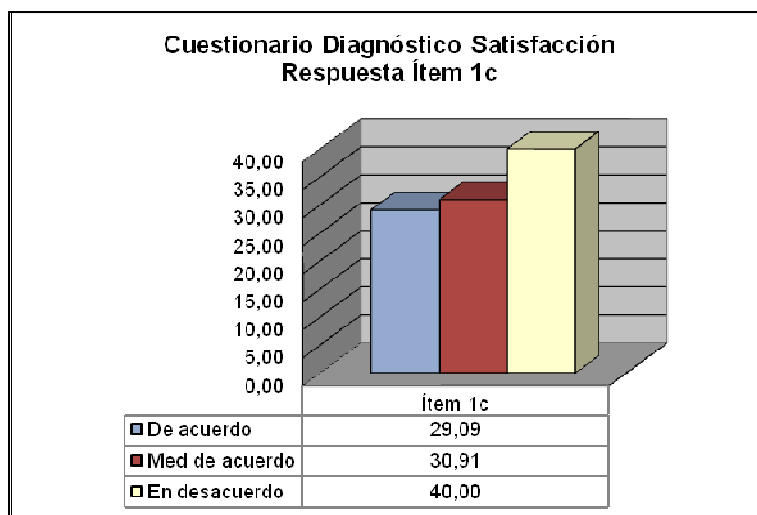


Figura 124. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1c

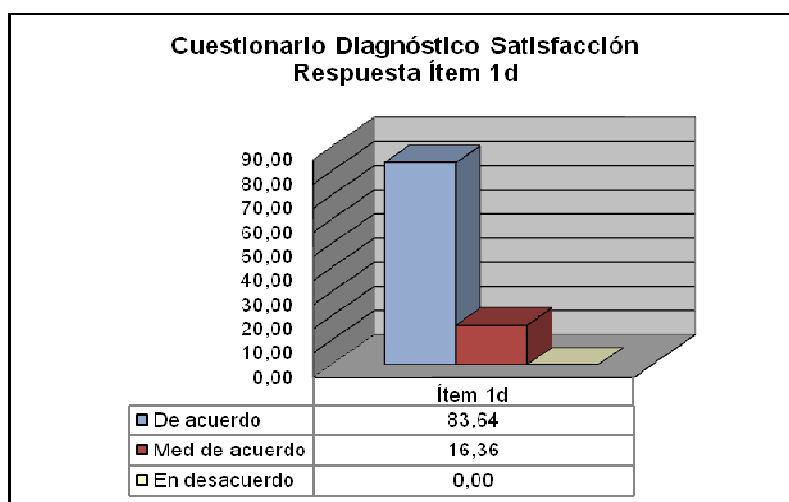
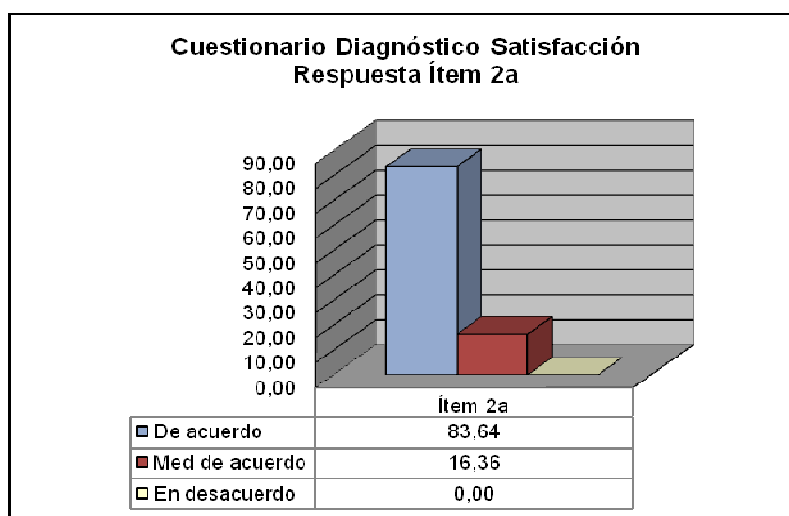


Figura 125. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 1d

Figura 126. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2^a

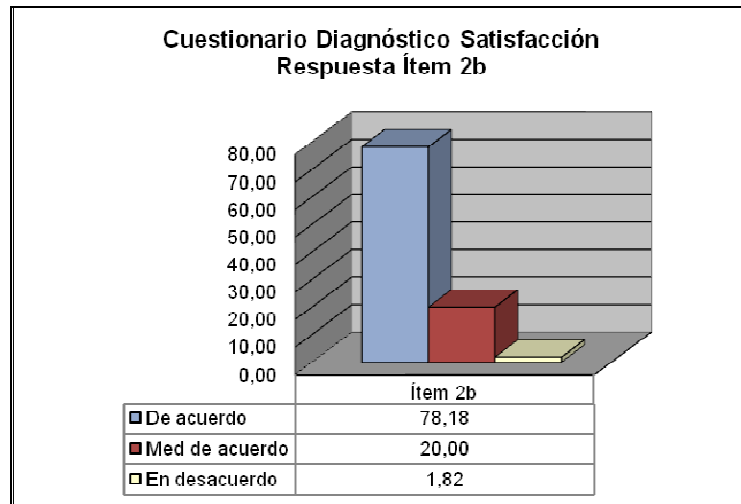


Figura 127. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2b

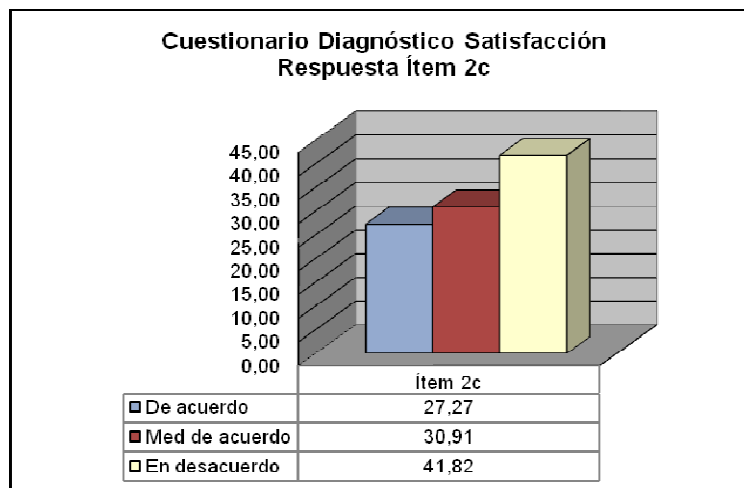


Figura 128. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2c

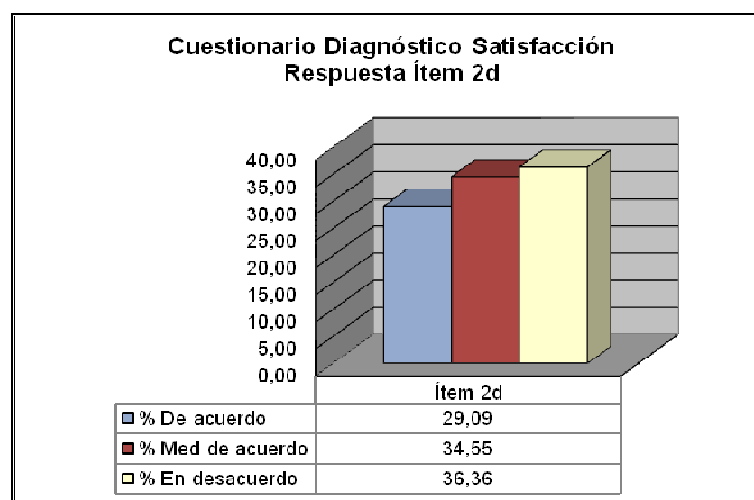


Figura 129. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2d

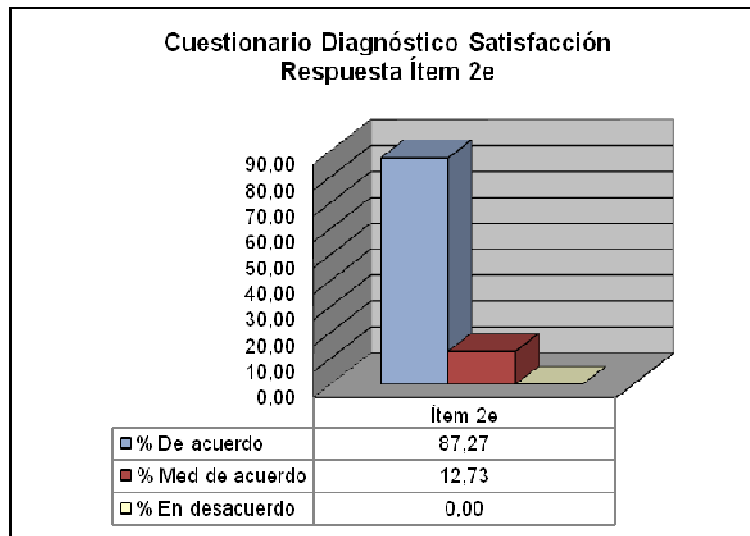


Figura 130. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 2e

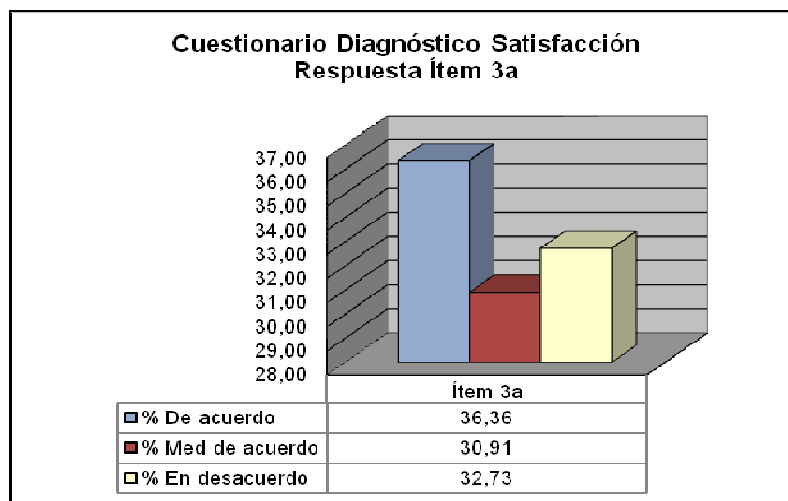


Figura 131. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 3a

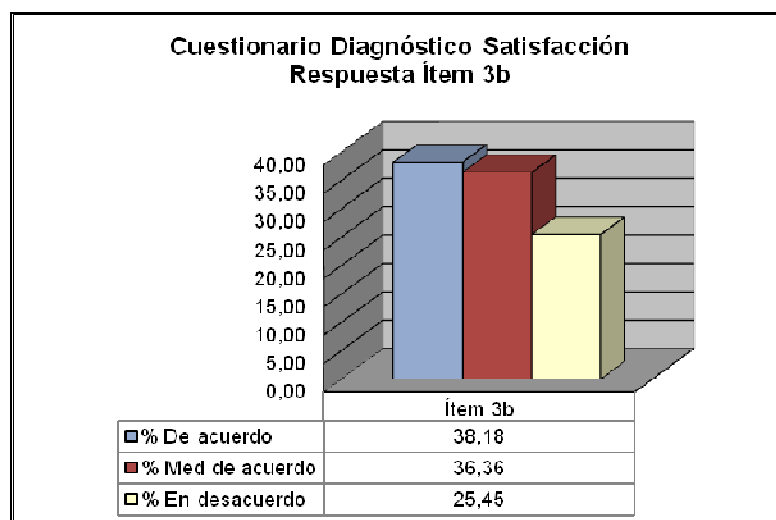


Figura 132. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 3b

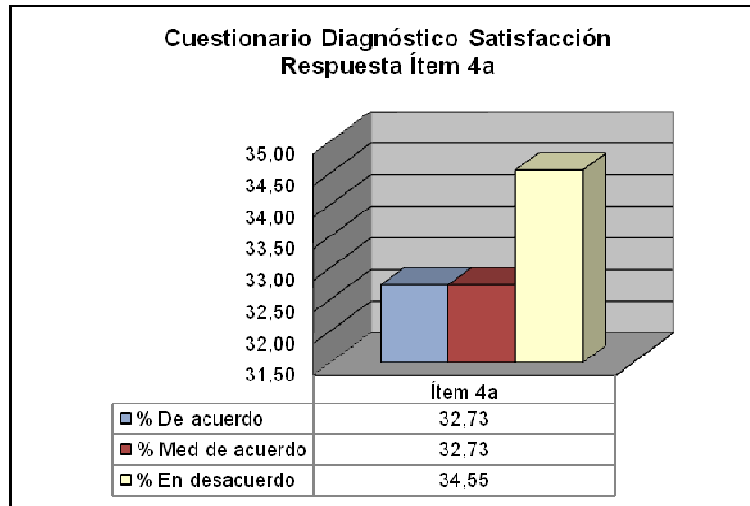


Figura 133. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4a

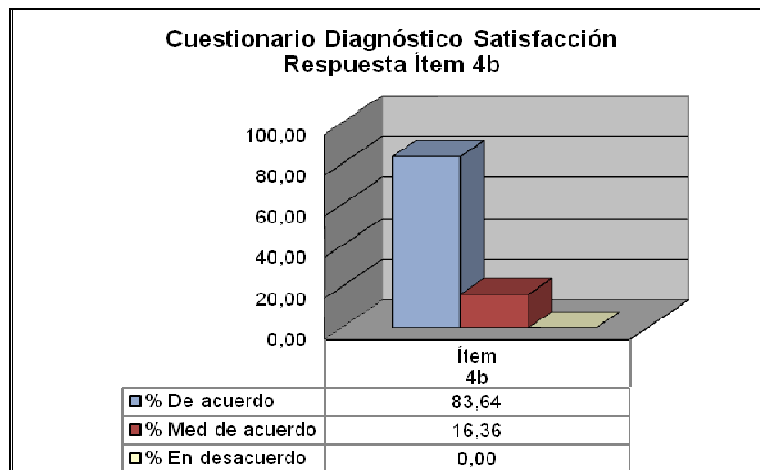


Figura 134. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4b

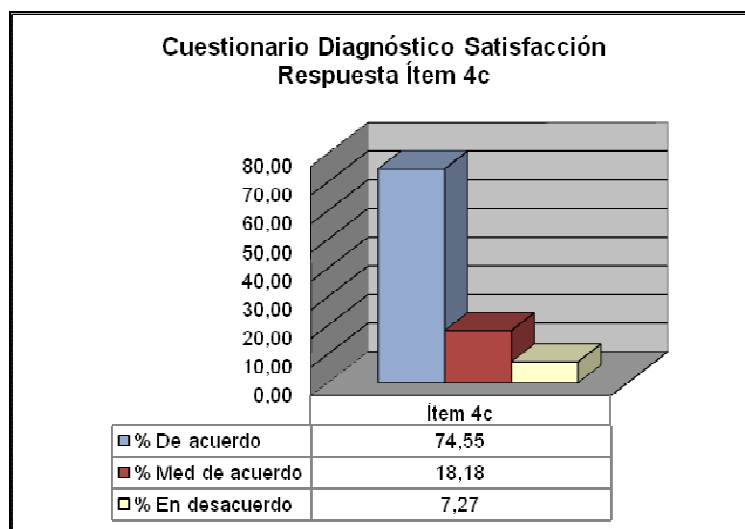


Figura 135. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4c

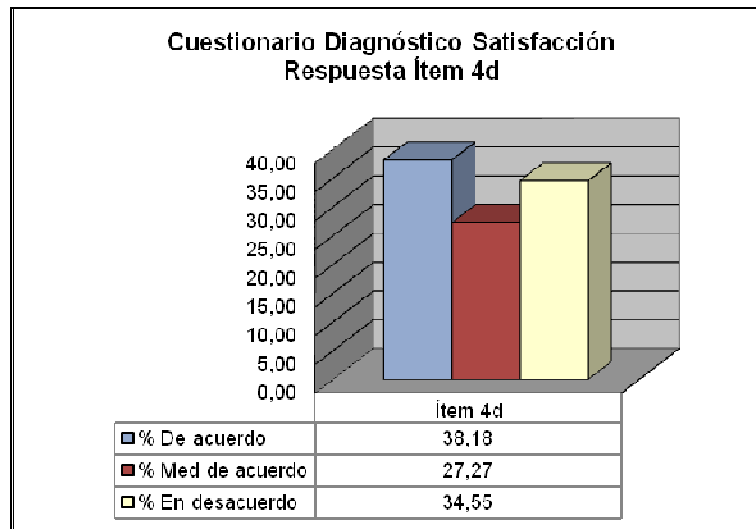


Figura 136. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4d

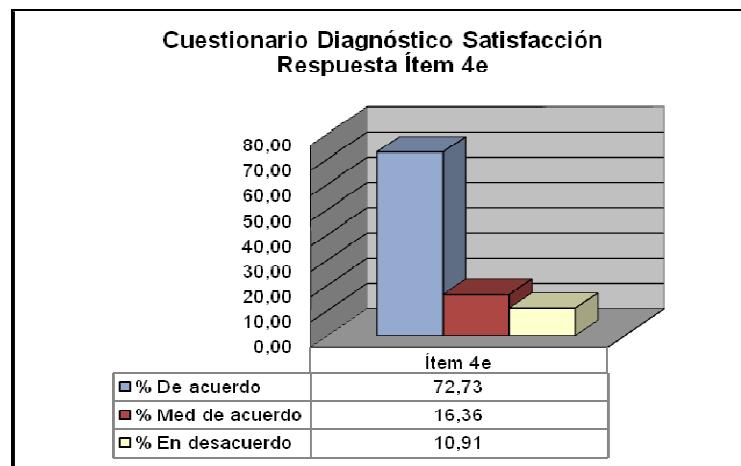


Figura 137. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 4e

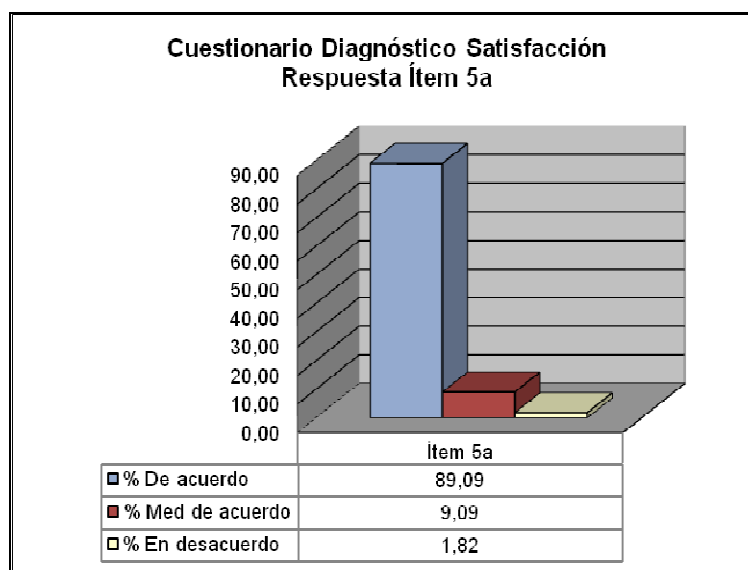


Figura 138. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5a

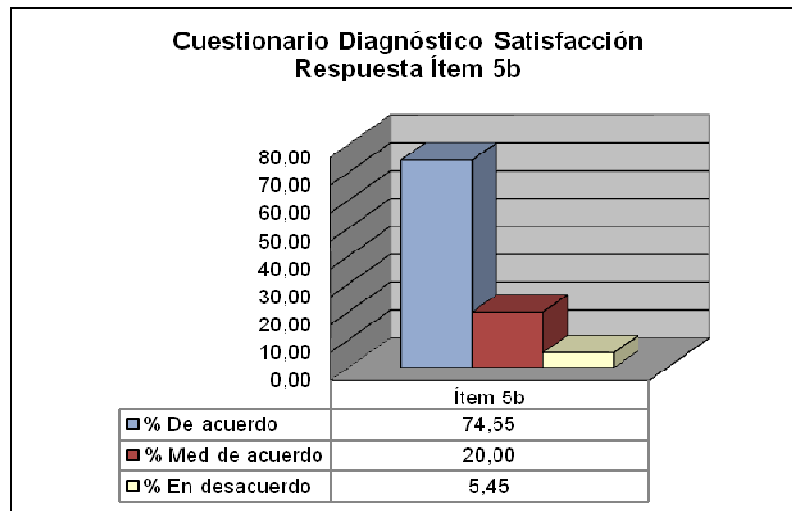


Figura 139. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5b

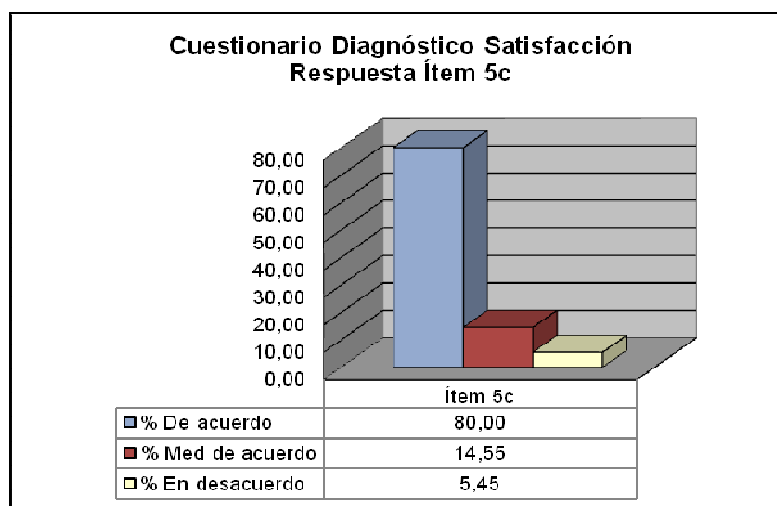


Figura 140. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5c

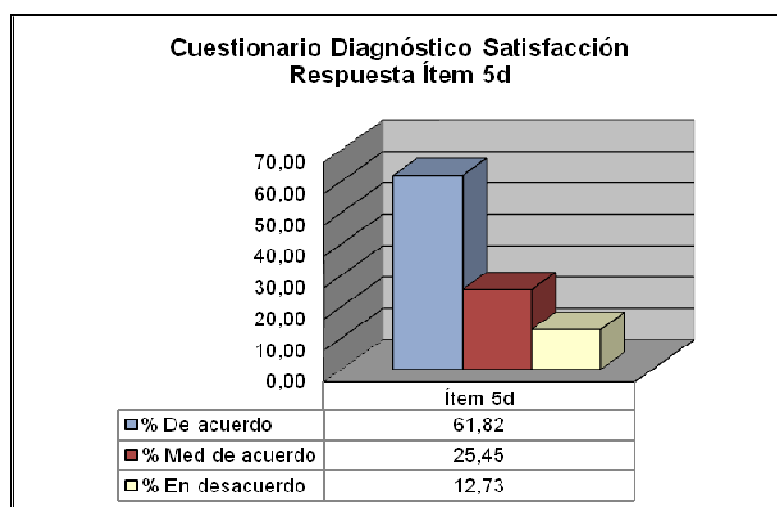


Figura 141. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5d

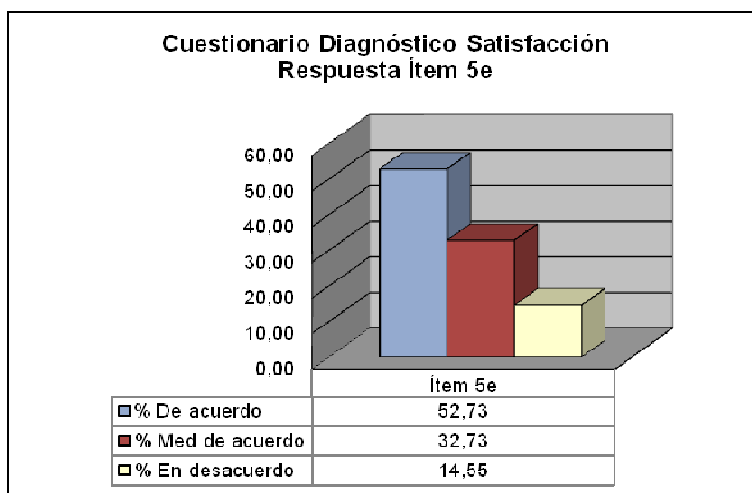


Figura 142. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5e

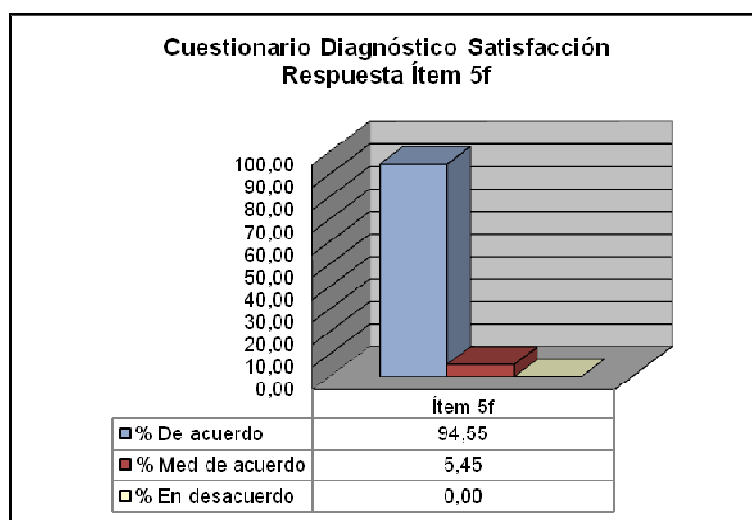


Figura 143. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 5f

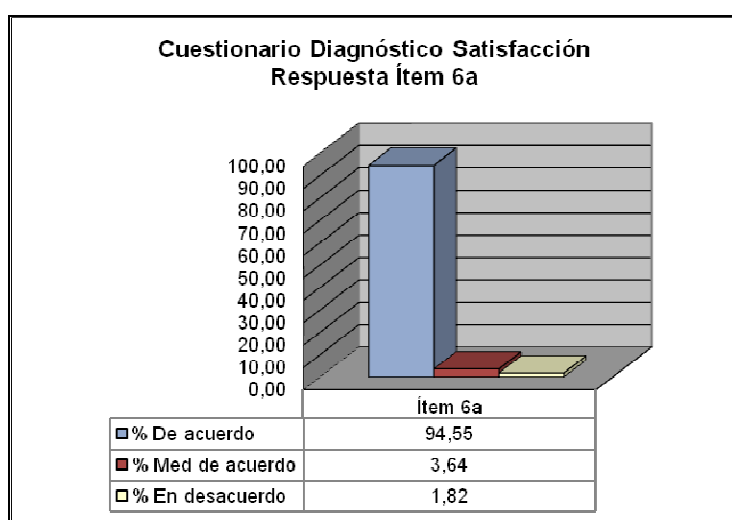


Figura 144. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6a

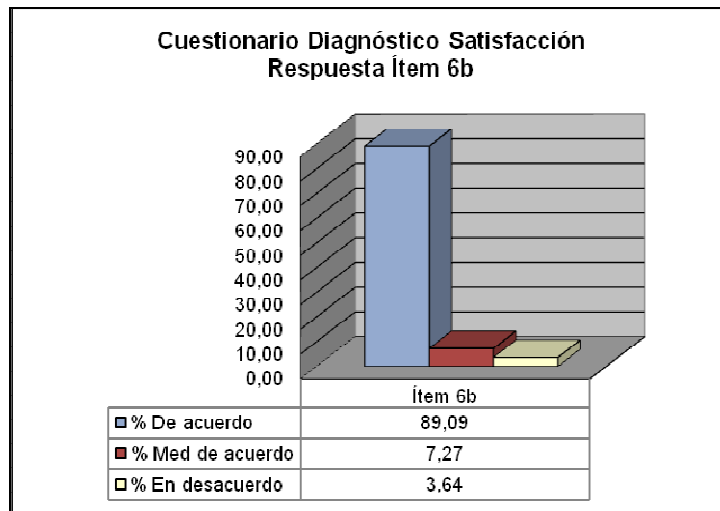


Figura 145. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6b

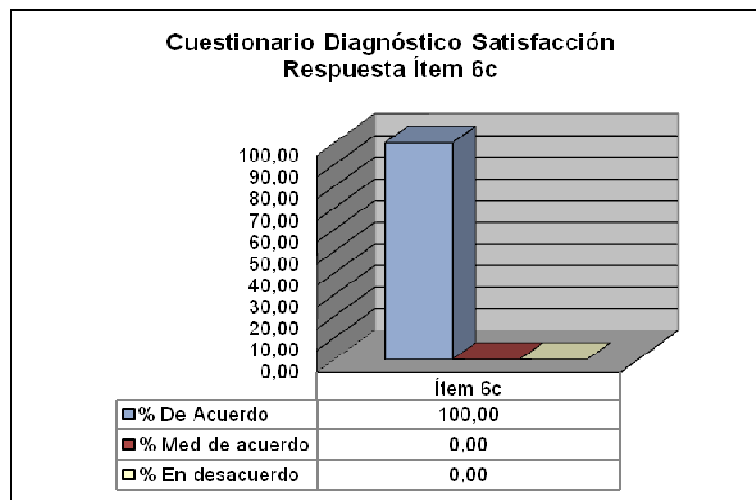


Figura 146. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6c

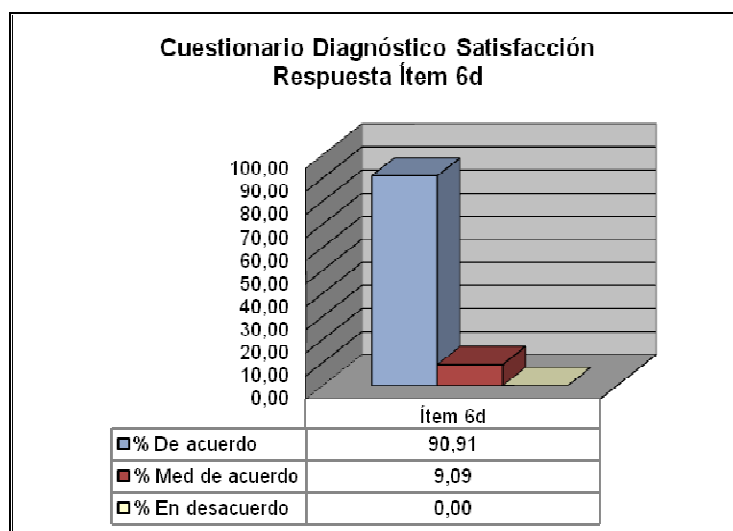


Figura 147. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6d

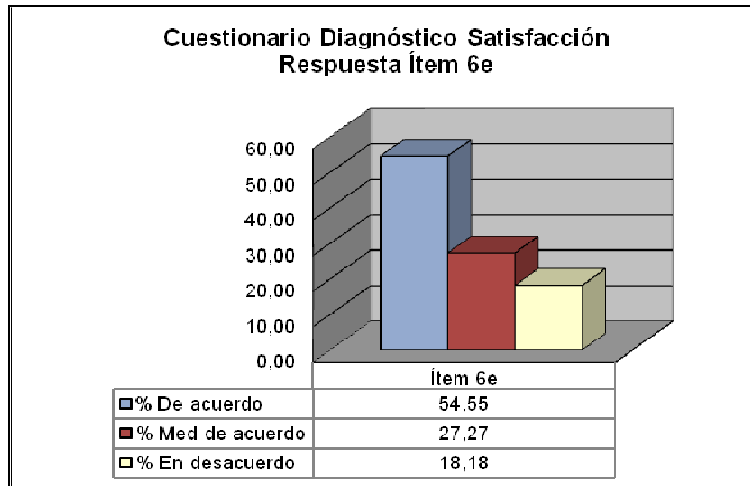


Figura 148. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 6e

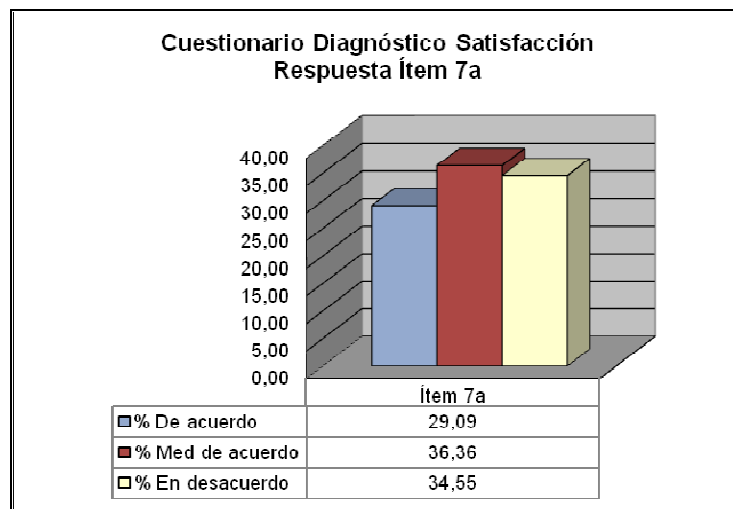


Figura 149. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7a

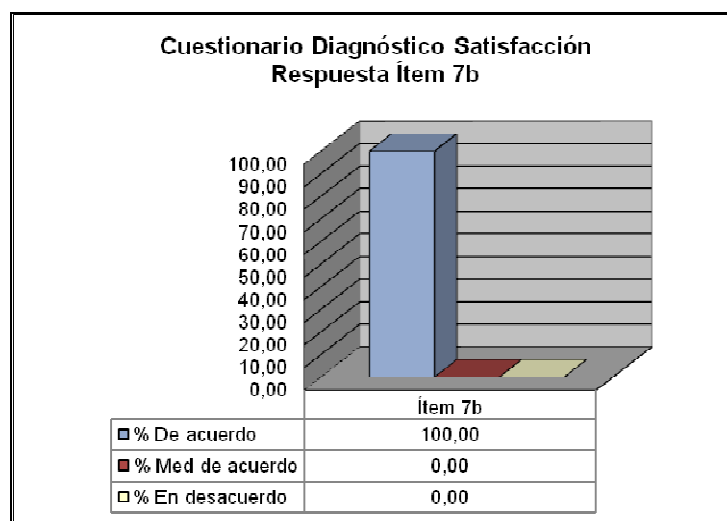


Figura 150. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7b

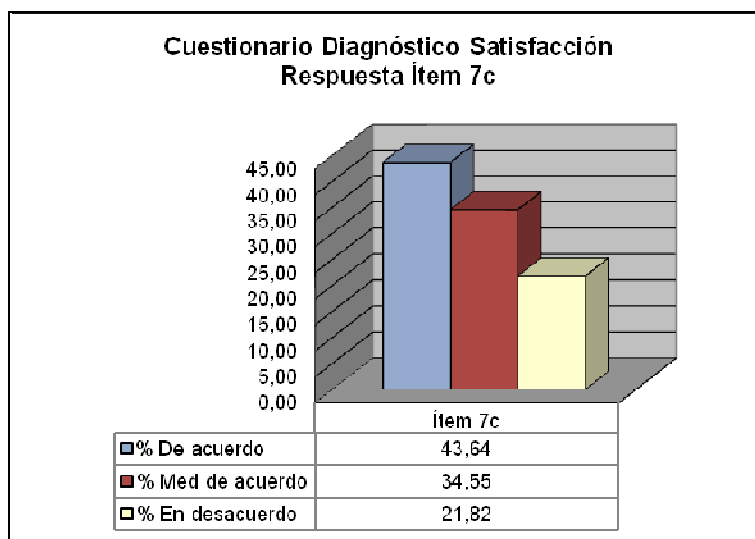


Figura 151. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7c

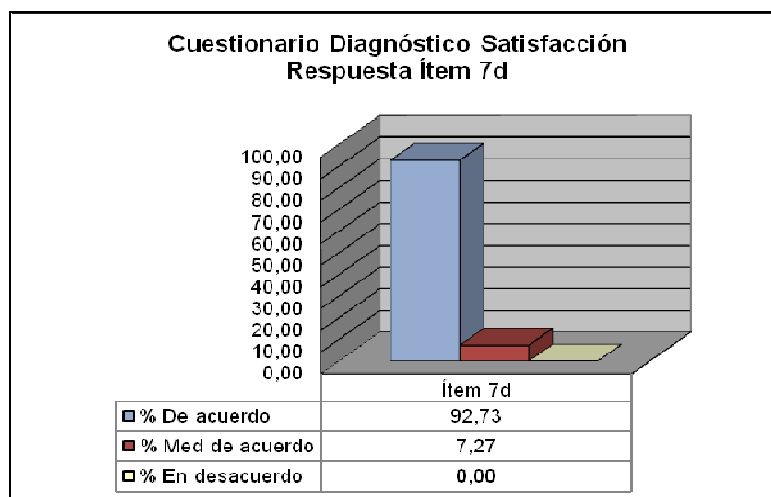


Figura 152. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 7d

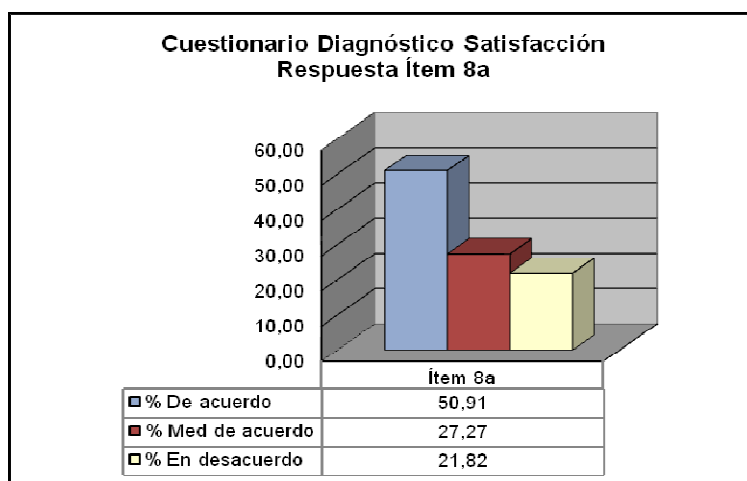


Figura 153. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 8a

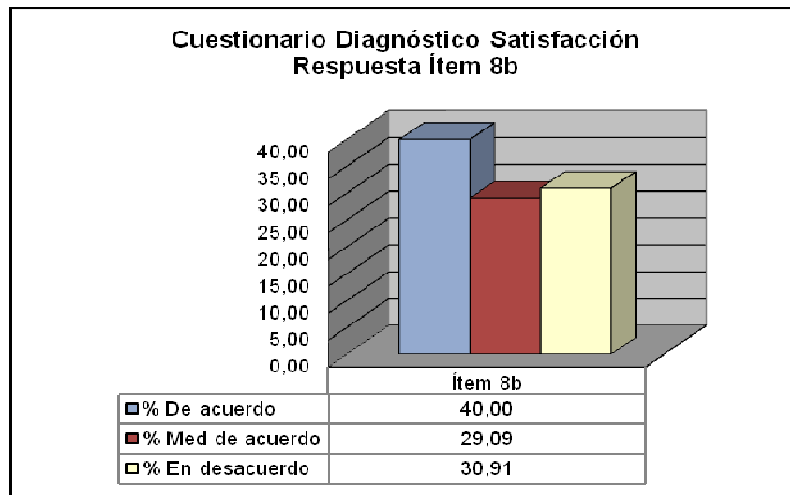


Figura 154. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción. Ítem 8b

Cuestionario IV: Satisfacción

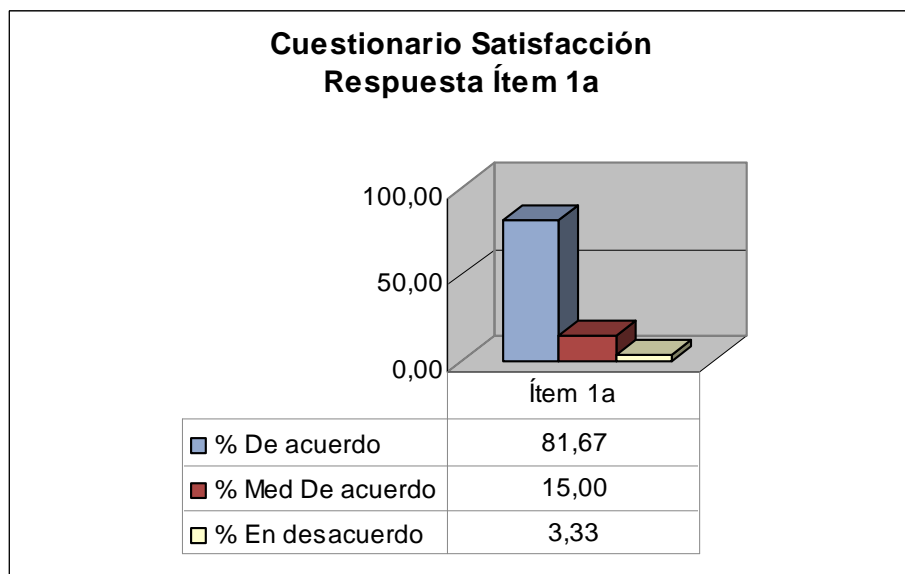


Figura 155. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1a

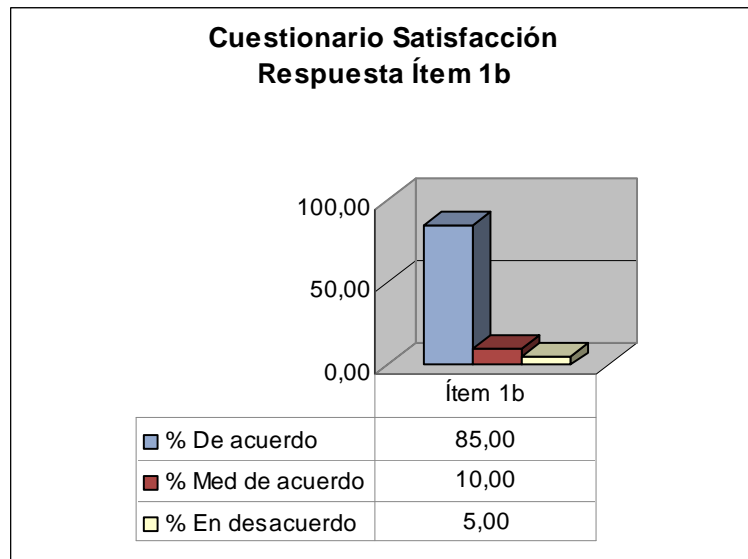


Figura 156. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1b

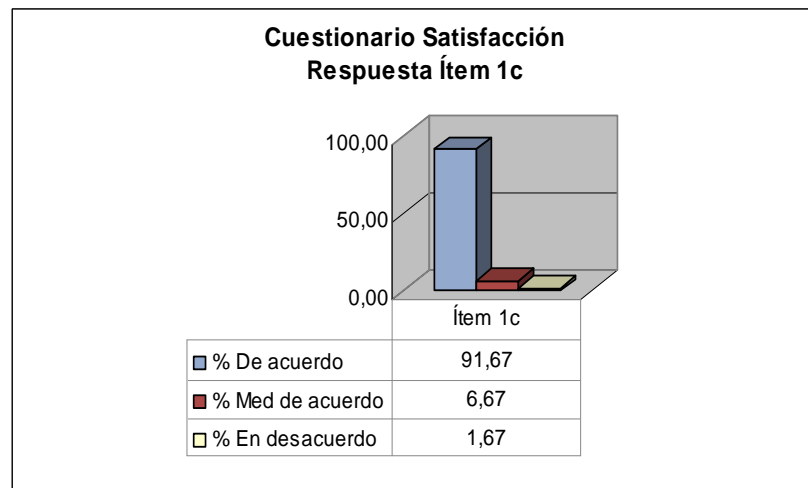


Figura 157. Cuestionario Satisfacción. Ítem 1c

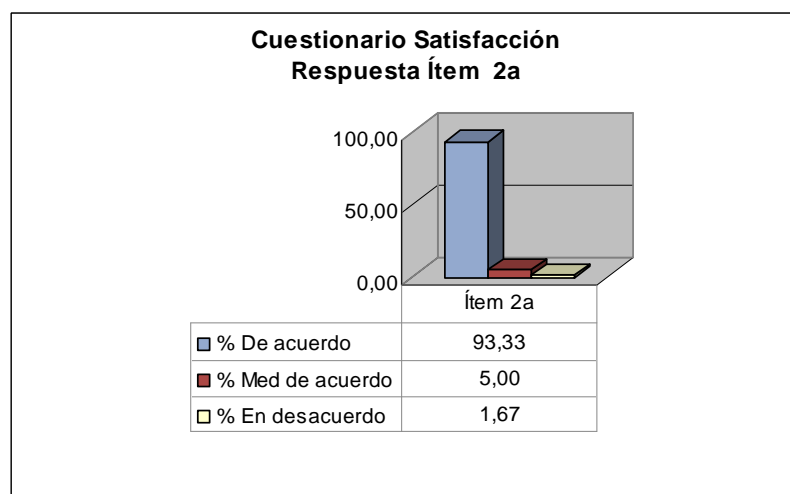


Figura 158. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2a

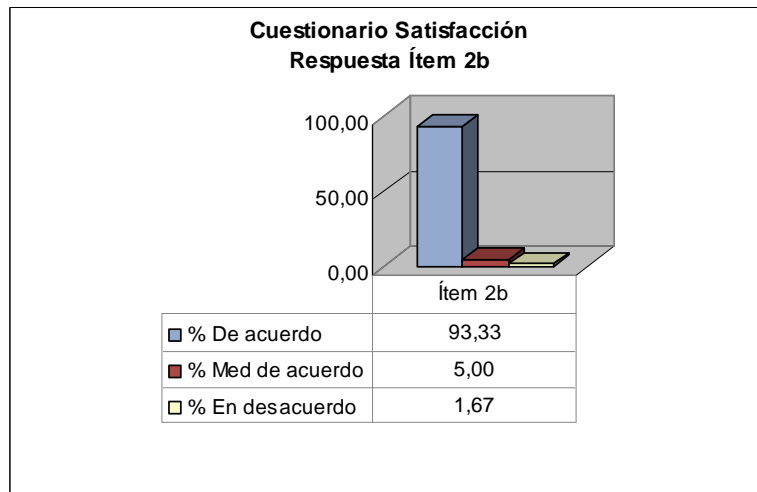


Figura 159. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2b

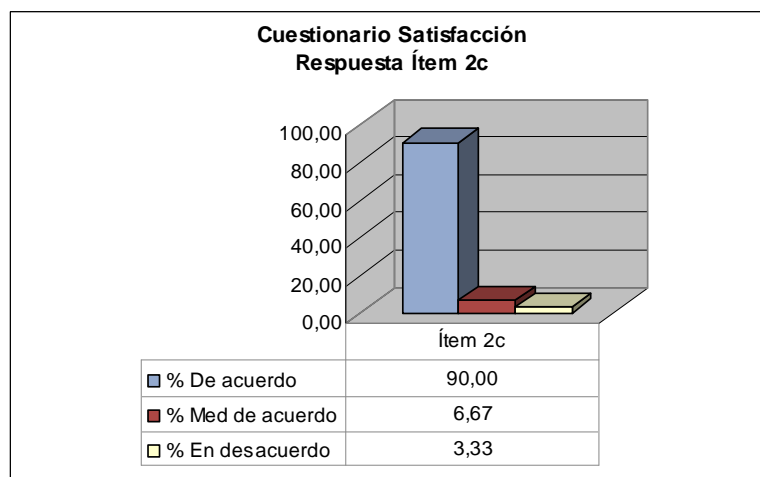


Figura 160. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2c

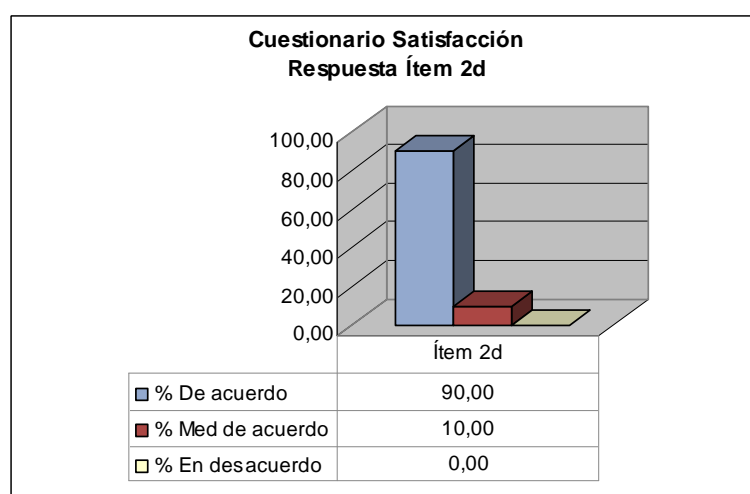


Figura 161. Cuestionario Satisfacción. Ítem 2d

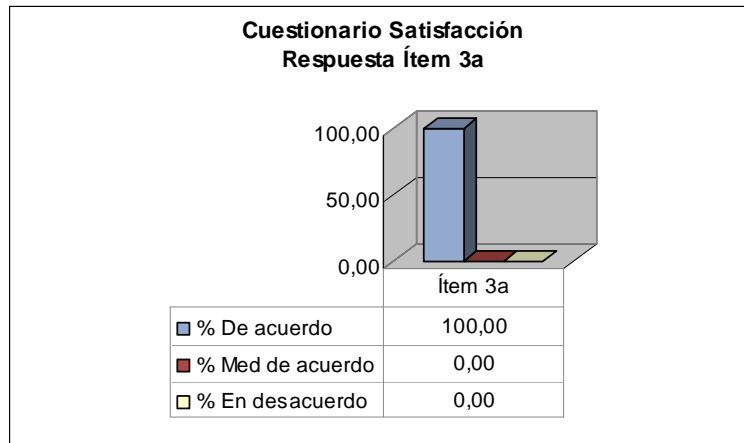


Figura 162. Cuestionario Satisfacción. Ítem 3a

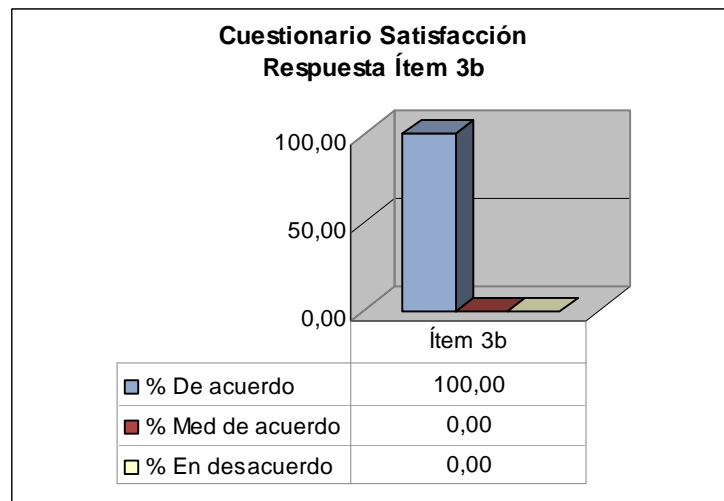


Figura 163. Cuestionario Satisfacción. Ítem 3b

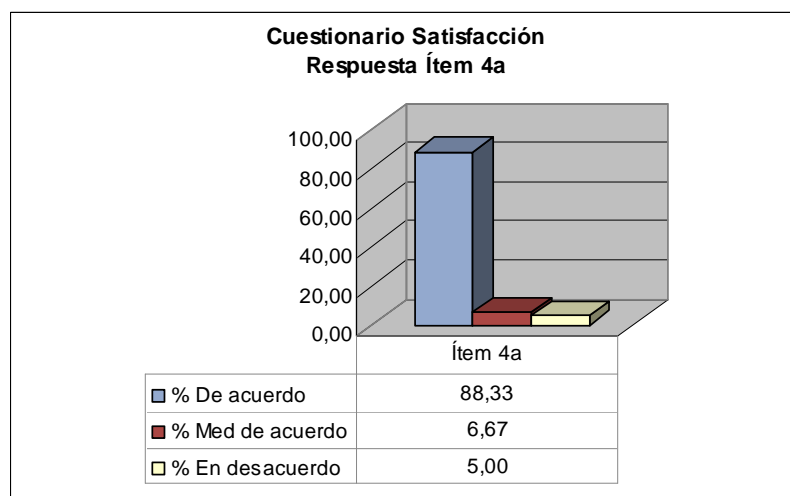


Figura 164. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4a

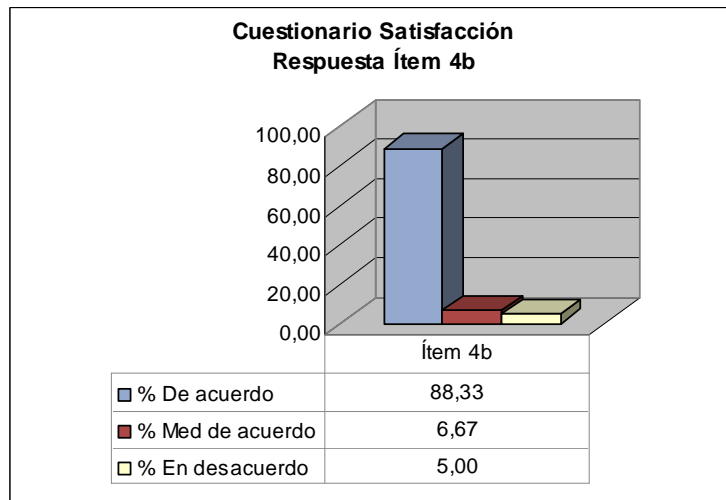


Figura 165. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4b

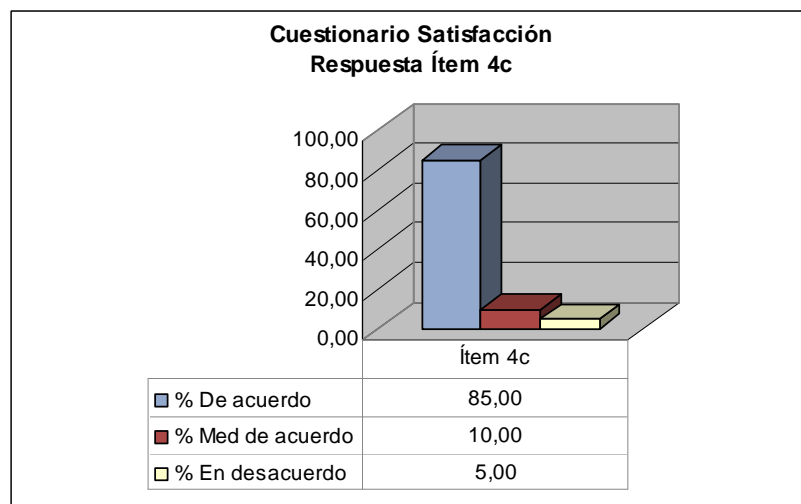


Figura 166. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4c

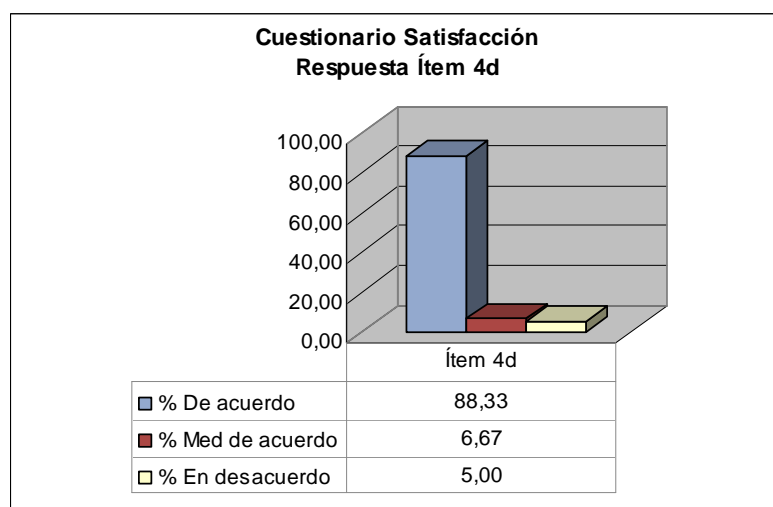


Figura 167. Cuestionario Satisfacción. Ítem 4d

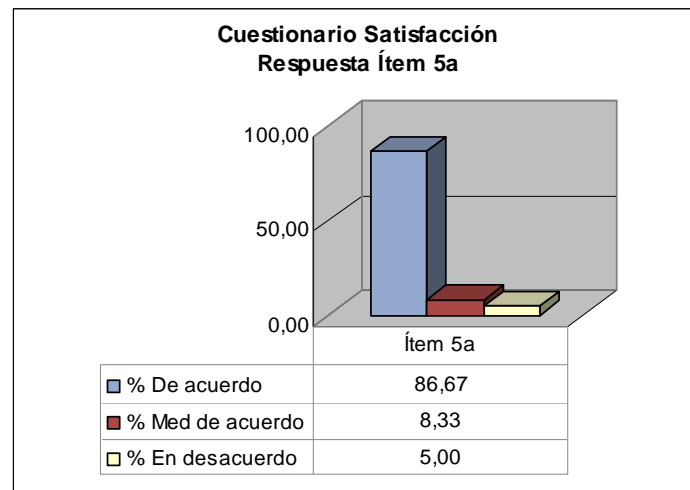


Figura 168. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5a

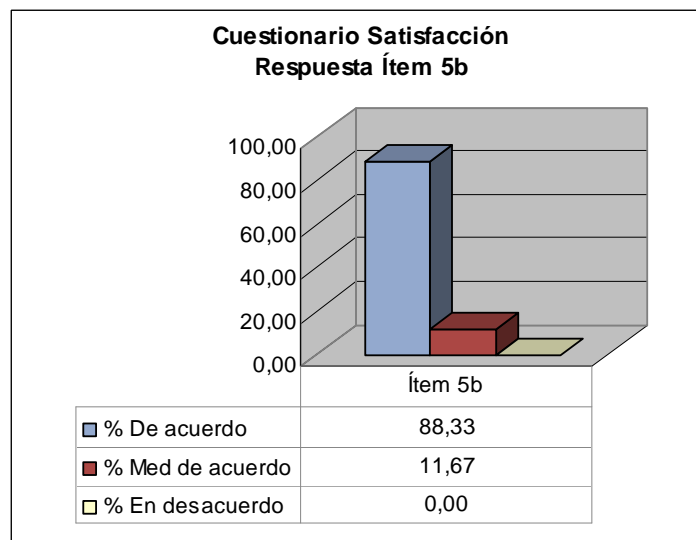


Figura 169. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5b

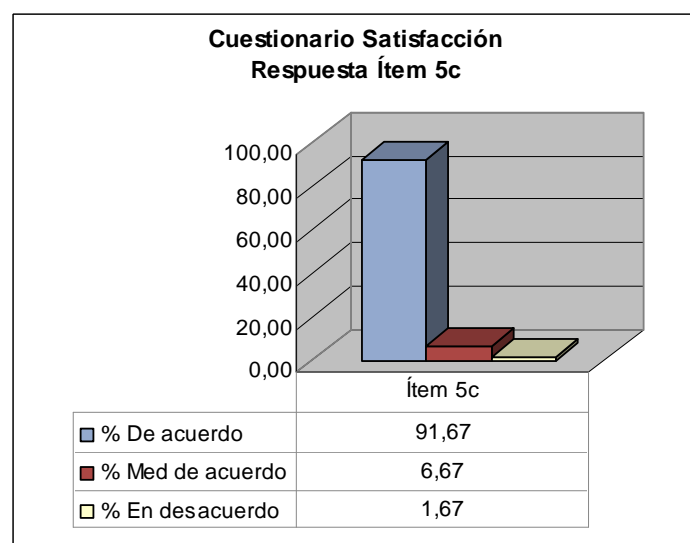


Figura 170. Cuestionario Satisfacción. Ítem 5c

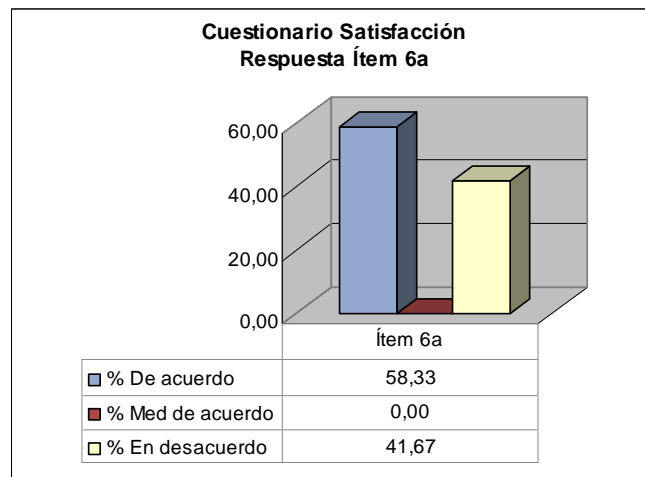


Figura 171. Cuestionario Satisfacción. Ítem 6a

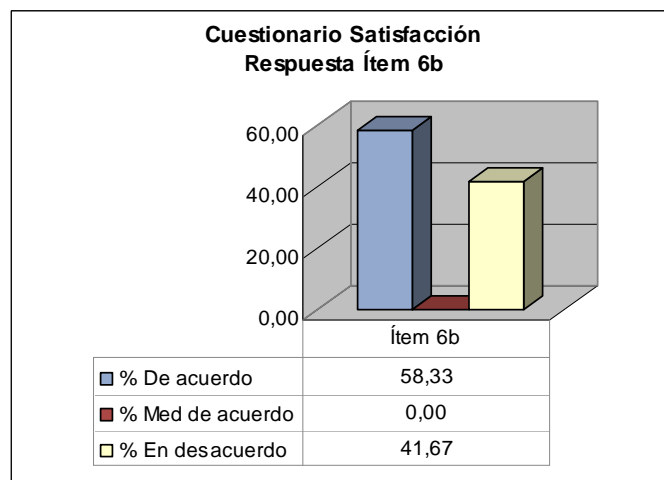


Figura 172. Cuestionario Satisfacción. Ítem 6b

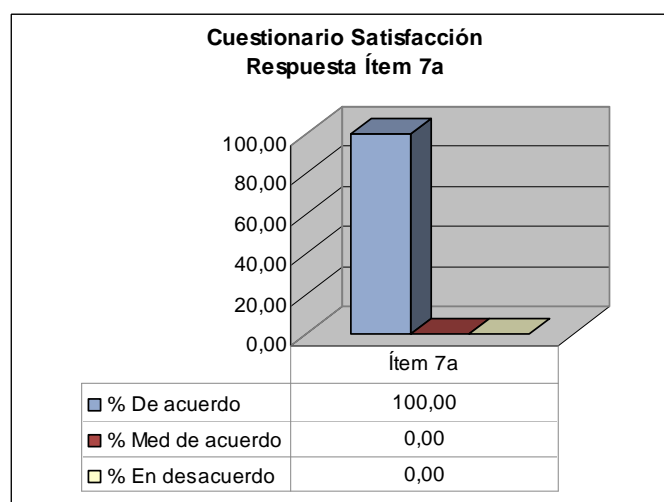


Figura 173. Cuestionario Satisfacción. Ítem 7a

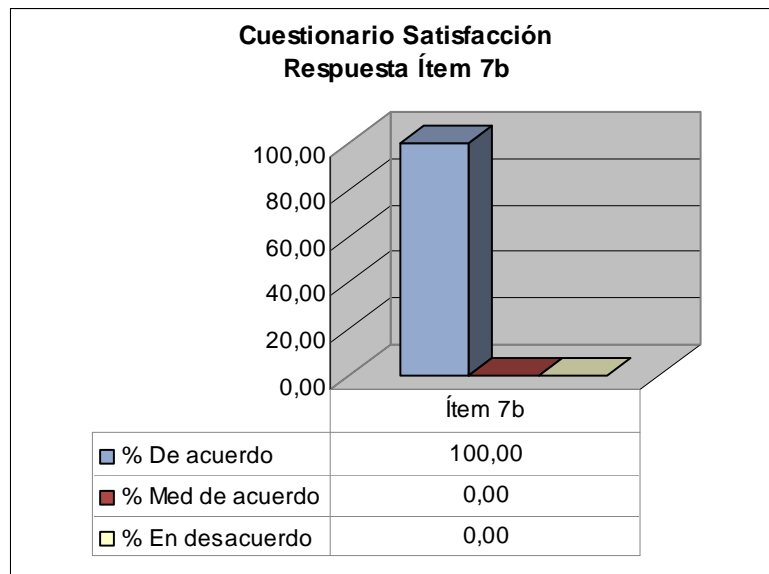


Figura 174. Cuestionario Satisfacción. Ítem 7b

Cuestionario V. Aplicación en la práctica de la IGSW

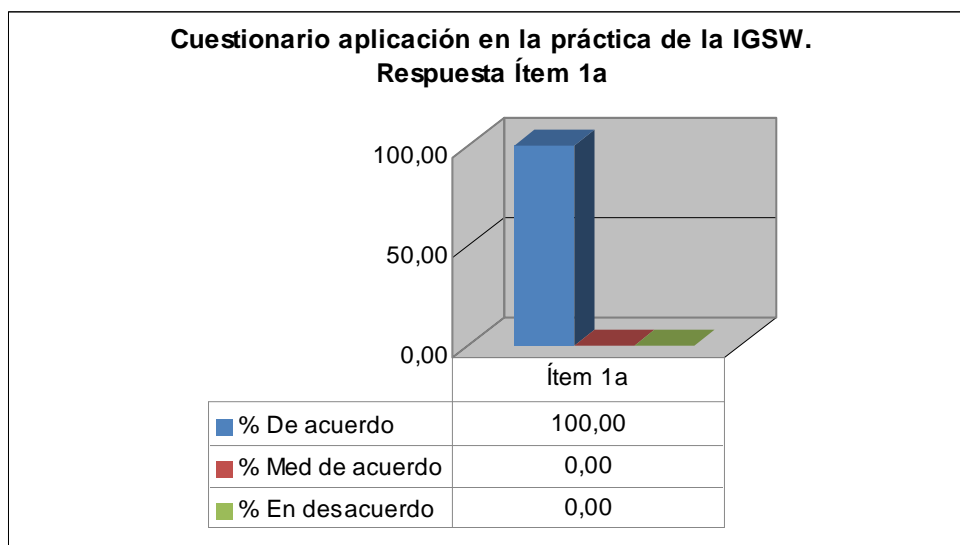


Figura 175. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1a

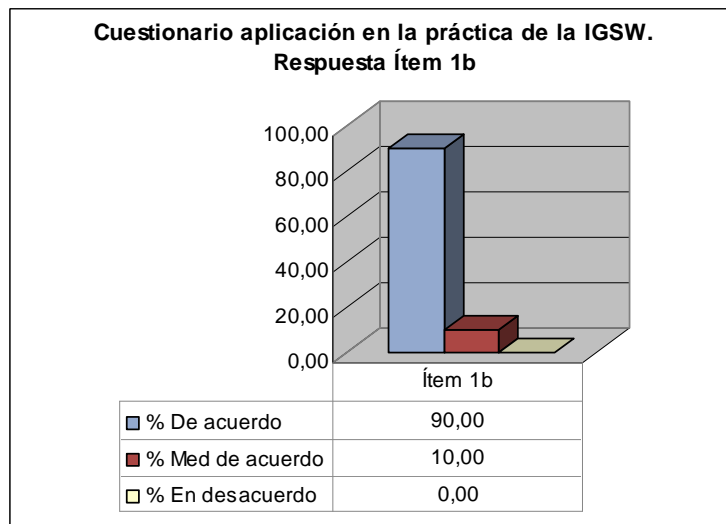


Figura 176. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1b

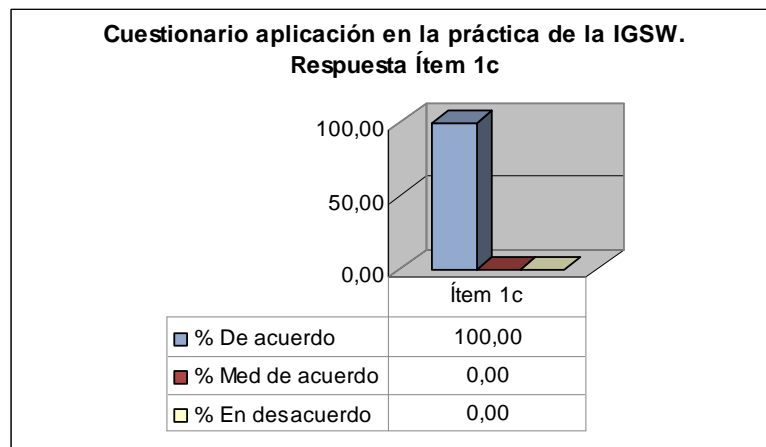


Figura 177. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1c

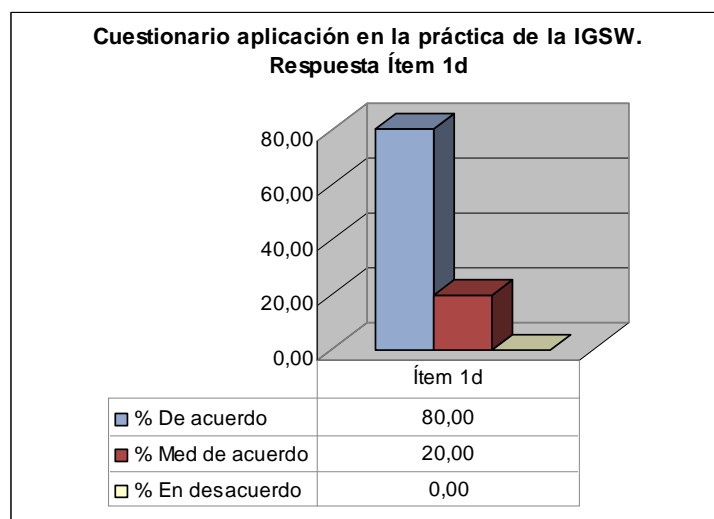


Figura 178. Cuestionario Aplicación en la práctica. Ítem 1d

Cuestionario VI. Impacto en la Organización

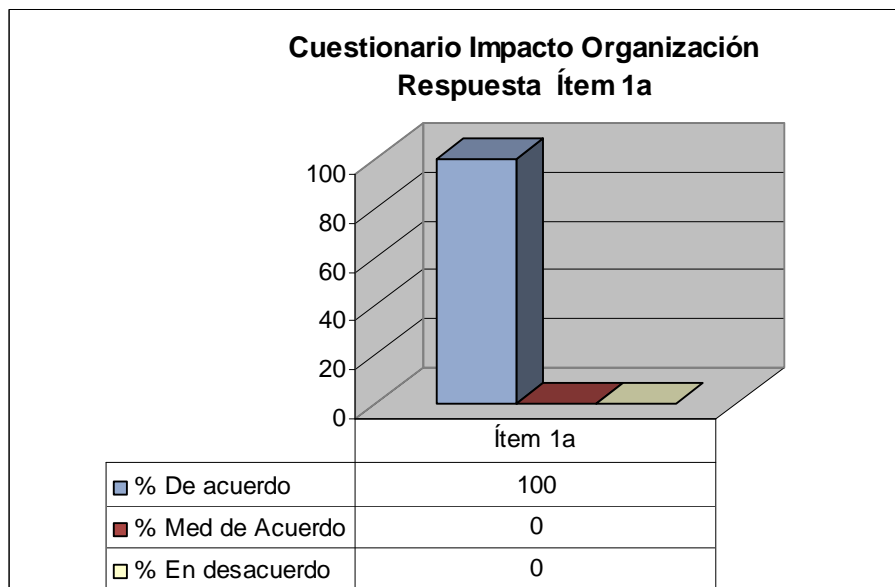


Figura 179. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1a

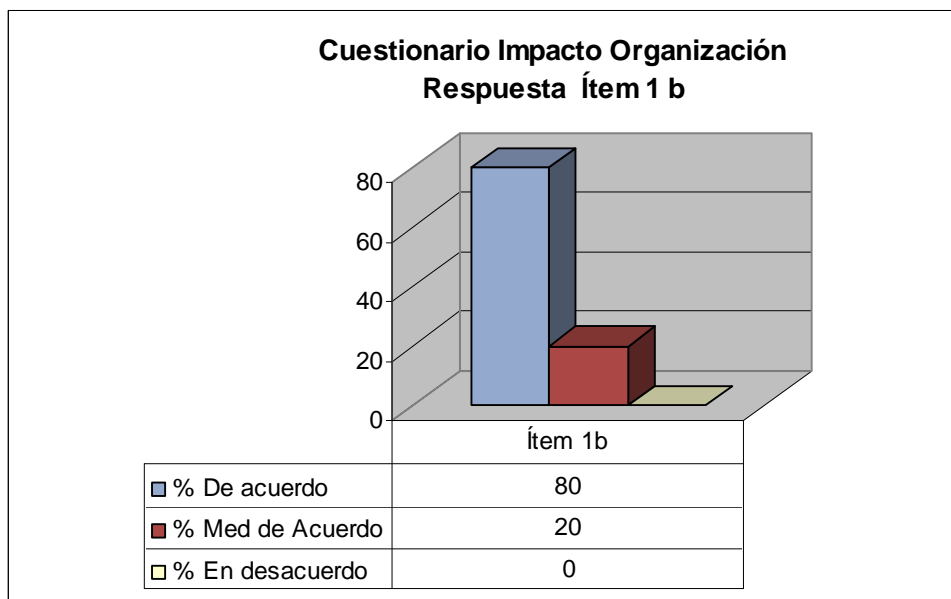


Figura 180. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1b

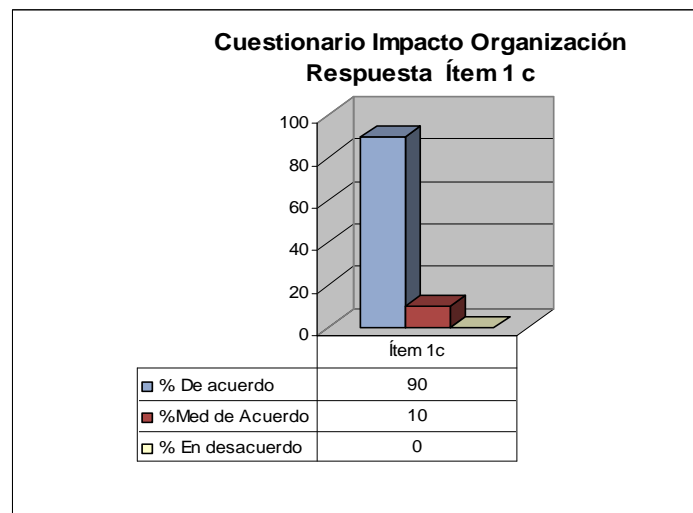


Figura 181. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1c

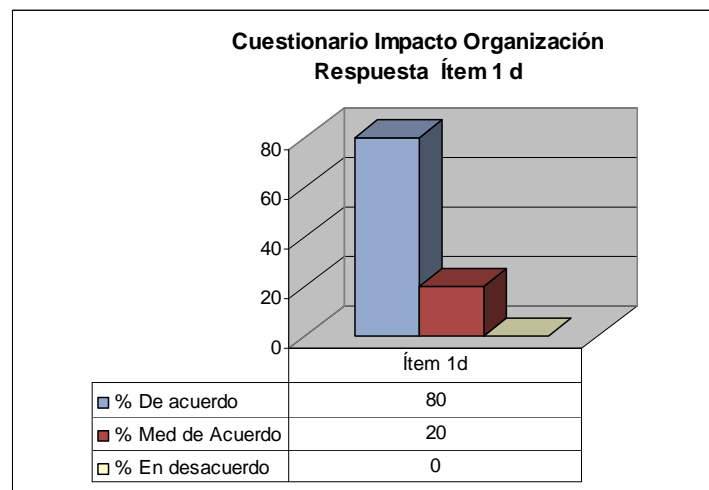


Figura 182. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1d

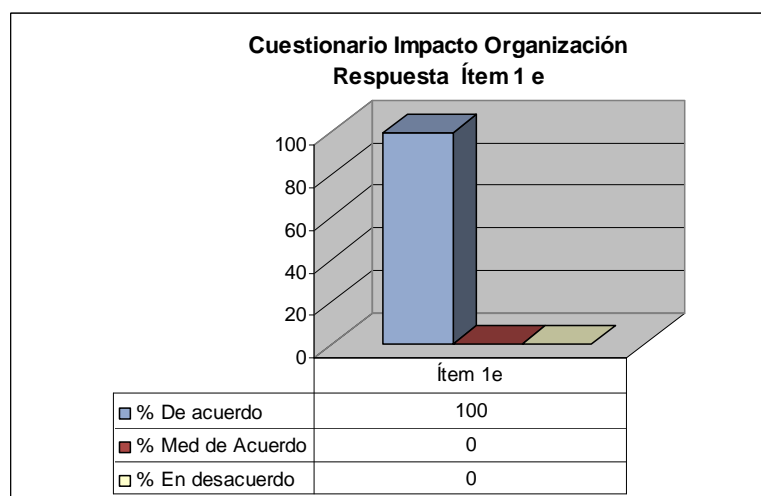


Figura 183. Cuestionario Impacto en la organización. Ítem 1e

Anexo 10. Fragmentos tabla de respuestas de cada grupo, al Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción.

Tabla 44. Respuestas Grupo 1. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
1	1	4	4
1	3	4	4
1	9	4	4
1	11	4	4
1	18	4	4
1	30	4	4
1	39	4	4
1	48	4	4
1	49	4	4
1	50	4	4
1	55	4	4

Tabla 45. Respuestas Grupo 2. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
2	28	4	2
2	29	4	2
2	31	4	2
2	32	4	2
2	40	4	2
2	46	4	2
2	47	4	2
2	54	4	2

Tabla 46. Respuestas Grupo 3. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
3	5	2	4
3	19	2	4
3	34	2	4
3	36	2	4
3	37	2	4
3	38	2	4

Tabla 47. Respuestas Grupo 4. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
4	13	1	4
4	45	1	4
4	52	1	4
4	53	1	4

Tabla 48. Respuestas Grupo 5. Ítem 3. Cuestionario Diagnóstico Satisfacción

Grupo	No.	AAA1	AAA2
5	2	2	2
5	6	2	2
5	7	2	2
5	8	2	2
5	10	2	2
5	20	2	2
5	21	2	2
5	22	2	2
5	33	2	2
5	51	2	2

Anexo 11. Fragmentos tabla de respuestas de cada grupo, al Ítem 4. Cuestionario Satisfacción.

Tabla 49. Respuestas Grupo 1. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción

Grupo	No Muestra	AA1	AA2	AA3	AA4
1	1	2	4	4	2
1	2	2	4	4	2
1	3	2	4	4	2

Tabla 50. Respuestas Grupo 2. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción

Grupo	No Muestra	AA1	AA2	AA3	AA4
2	47	4	2	4	4
2	48	4	2	4	4
2	49	4	2	4	4
2	50	4	2	4	4
2	51	4	2	4	4

Tabla 51. Respuestas Grupo 3. Ítem 4. Cuestionario Satisfacción

Grupo	No Muestra	AA1	AA2	AA3	AA4
3	7	4	4	2	4
3	8	4	4	2	4
3	9	4	4	2	4
3	10	4	4	2	4
3	11	4	4	2	4
3	12	4	4	2	4