

**SOFTWARE DE APOYO AL DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE
ESTUDIANTES POR ESTILO DE APRENDIZAJE
EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE MOODLE**

**WILMER EDUARDO PARRA VALDES
ALEXANDER RODRIGUEZ SUAREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2007**

**SOFTWARE DE APOYO AL DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE
ESTUDIANTES POR ESTILO DE APRENDIZAJE
EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE MOODLE**

**WILMER EDUARDO PARRA VALDES
ALEXANDER RODRIGUEZ SUAREZ**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIEROS DE SISTEMAS**

**DIRECTOR
MGS. RAFAEL NEFTALI LIZCANO REYES**

**CODIRECTORA
MGS. ESPERANZA AGUILAR DE FLOREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2007**

DEDICATORIA

A

Mi hermano Diego Ernesto que desde los cielos estará compartiendo conmigo este gran triunfo, El es participe en esta meta que he cumplido, Su contribución fue inmensa para que esto se hiciera realidad, para el que esperaba este día tanto como yo..

WILMER EDUARDO PARRA VALDES

DEDICATORIA

A

Dios, a mi madre y a mi padre a mis hermanas Diana y Milena, a mi familia que siempre fue mi fuente de inspiración para conseguir este gran triunfo.

A esa persona que me acompañó estos últimos años y que fue soporte y apoyo incondicional siempre que la necesite.

ALEXANDER RODRIGUEZ SUAREZ

AGRADECIMIENTOS

A Rafael Lizcano Reyes y a la profesora Esperanza Aguilar de Flórez, por la oportunidad que nos brindaron, su compromiso, amistad y dedicación en la realización de este trabajo, por que fueron pilares fundamentales en nuestro crecimiento, profesional y personal.

A la Universidad Industrial de Santander, cuna para nuestro desarrollo integral, a las sedes de Barrancabermeja y del Socorro que nos acogieron para que empezáramos este proceso.

A nuestros amigos Alberto Eloy, Samuel, Tilson, Edinson, Iroka, Anita, Nini, Juana. Y en general al grupo SIMON de investigación por esos gratos momentos que vivimos, a los compañeros del grupo GEMA de investigación, a mis amigos del barrio en Barrancabermeja.

Agradecimientos especiales a Omar Angulo por su colaboración y amistad para lograr nuestros objetivos, a Gina por que su colaboración y compañía en estos últimos días ha sido muy importante para nosotros.

A la señora Esther y a toda su familia que nos acogió en su hogar y fueron personas muy especiales e incondicionales en esta etapa de nuestras vidas.

A todas aquellas personas que siempre creyeron en nosotros y que de alguna manera pusieron su granito de arena para que pudiéramos alcanzar nuestros sueños

TITULO: Software de apoyo al diagnóstico y clasificación de estudiantes por estilo de aprendizaje en el sistema de gestión de aprendizaje moodle.*

Autores: Wilmer Eduardo Parra Valdés
Alexander Rodríguez Suárez**

Palabras claves: Estilos, aprendizaje, Moodle, diagnóstico, clasificación

Descripción:

El presente trabajo de investigación esta orientado a la construcción de una herramienta software que permite: El diagnóstico y clasificación de estudiantes por estilos de aprendizaje, herramienta que se apoyara en el sistema gestor del aprendizaje Moodle. Los estilos de aprendizaje son esas cualidades o estrategias que utilizamos para aprender. Cada individuo posee un grado de pertenencia a ciertas topologías de estilos pero tiene unas que son predominantes. Las teorías de aprendizaje son variadas de aquí que se conciba diversidad de teorías de estilos de aprendizaje e instrumentos, y que existan modelos de clasificación para estos, por ello el software se construye contextualizado en el modelo "Onion" de Curry que otorga lineamientos para clasificar los cuestionarios, dicha clasificación se da en tres categorías. La herramienta permite a los usuarios de un curso de Moodle poder realizar un diagnóstico que les de a conocer sus preferencias de aprendizaje, además le permite al docente conocer sus alumnos y recibir información que lo apoya para diseñar de la mejor manera las actividades, evaluaciones y contenidos que utilizara para mediar el aprendizaje de sus estudiantes.

También se construyo un objeto de aprendizaje basado en el estándar SCORM, que tiene varias finalidades, en primera medida documentar y servir de apoyo a los usuarios de la herramienta, dar orientaciones para los actores del proceso formativo encaminados a sacar una mayor provecho de la herramienta, y difundir el conocimiento, uso y practica de los estilos de aprendizaje como estrategia para el mejoramiento de la calidad de la educación.

* Proyecto de grado.

* * Facultad de Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.
Director: Rafael Neftalí Lizcano Reyes Codirectora Esperanza Aguilar de Flórez.

TITLE: Software tool in the Moodle management learning style, to support the diagnostics and clasification of students according with their learning style. *

Authors: Wilmer Eduardo Parra Valdés
Alexander Rodríguez Suárez **

Keywords: Styles, learning, Moodle,

Description: This investigation is focus to implement a software tool which enables the diagnosis and classification by learning styles of students, this tool will be supported with Moodle a solicitor system. The learning styles are those qualities or strategies that we used to study. Each person has a way of property to certain styles topologies but there are some are predominant. Learning theories are varied that's why there have been created diversity of learning theories styles and instruments, and therefore models of classifications , for that reason this software is constructed under the "Onion" of Curry model that grants parameters to classify questionnaires, this classification is done in three categories. This tool allows the Moodle users to be able to diagnosis their learning preferences, in addition allows the teacher to get to know more their students by receiving information which will support them on how to design better activities, evaluations and contents in order to measure their students.

We have also made up an object of learning based on a SCORM, standard that has several purposes, such as to document and to serve as support for all users of this tool, to give directions for processors directed to generate a greater benefit for the tool, and to spread knowledge, use and practices of learning as a strategy for quality the improvement of education.

* Project of degree.

* * Physical-Mechanics Faculty. Informatic and Systems Engineering School
Director: Rafael Neftali Lizcano Reyes Codirector: Esperanza Aguilar de Florez

TABLA DE CONTENIDO

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	23
1.1 TITULO	23
1.2 OBJETIVOS.....	23
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	23
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
1.3 JUSTIFICACIÓN	23
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	23
1.3.2 IMPACTO.....	25
2. MARCO TEORICO FUNDAMENTACION CONCEPTUAL	25
2.1 PROYECTO ES-AVA AMBIENTE VIRTUAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR	25
2.2 EDUCACION VIRTUAL.....	26
2.2.1 EL ESTUDIANTE VIRTUAL.....	26
2.2.2 EL DOCENTE EN EL E-LEARNING	28
2.2.3 SISTEMA DE GESTION DE APRENDIZAJE.....	29
2.2.3.1 FLEXIBILIDAD.....	30
2.2.3.2. CONTENIDO	30
2.2.3.3. TECNOLOGIA.....	30
2.3 AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (A.V.A).....	31
2.3.1 LAS HERRAMIENTAS	32
2.3.1.1 LA HIPERMEDIA	32
2.3.1.2 LA INTERNET (INTERNATIONAL NET).....	33
2.3.2 USOS DE LOS A.V.A.	33
2.4 SISTEMA GESTOR DE APRENDIZAJE MOODLE	34
2.4.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE MOODLE.....	35
2.4.2 APOYO AL PROCESO DE FORMACIÓN.....	37
2.4.2.1 PLANIFICACION DE UN CURSO	38
2.4.2.3 HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS DEL ESTUDIANTE.....	40
2.4.3 ADMINISTRACION Y GESTION ACADEMICA.	41
2.4.3.1 GESTION DE USUARIOS.	41
2.4.3.2 GESTION ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA.	42
2.5 EL APRENDIZAJE	43
2.5.1 APRENDIZAJE POR EXPERIENCIAS.	43
2.5.2 APRENDIZAJE MEDIADO.....	44
2.5.3 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.	44
2.5.3 APRENDIZAJE Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	45
2.5.4 EL APRENDIZAJE Y LAS TECNOLOGIAS.	45

2.5.4.1 TECNOLOGIAS TRANSMISIVAS.....	48
2.5.4.2 TECNOLOGIAS INTERACTIVAS.....	48
2.5.4.3 TECNOLOGIAS COLABORATIVAS.....	48
2.6 APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	49
2.6.1 CARACTERISTICAS DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	50
2.6.2 COMPONENTES ESENCIALES DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO.....	50
2.7 ESTILOS DE APRENDIZAJE (EA).....	53
2.7.1 TEORIAS DE ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	53
2.7.2 ESTILOS DE APRENDER Y ESTILOS DE ENSEÑAR.....	54
2.7.3 ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO.....	55
2.7.4 INDIVIDUALIZAR LA EDUCACION, LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	56
2.7.5 E.A. Y UTILIZACION DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	56
2.7.6 DIAGNÓSTICO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE.....	58
2.7.6.1 INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO.....	58
2.7.6.2 MODELOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	70
2.8 OBJETOS DE APRENDIZAJE (O.A.).....	73
2.8.1 CARACTERISTICAS DE LOS O.A.....	74
2.8.2 ESTÁNDARES PARA EL EMPAQUETAMIENTO DE O.A.....	74
2.9 ESTANDAR SCORM (SHAREABLE COURSEWARE OBJECT REFERENCE MODEL INITIATIVE).....	76
2.10 CONSTRUCCION DE O.A UTILIZANDO SCORM.....	79
3. CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS TECNOLOGICOS Y TECNICOS	79
3.1 METODOLOGIA.....	79
3.1.1 MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	80
3.1.1.1 PROTOTIPADO EVOLUTIVO.....	84
3.1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE VIDA PARA LA HERRAMIENTA.....	85
3.2 LENGUAJE DE MODELADO.....	86
3.2.1 MODELADO CON UML (UNIFIED MODELLING LANGUAGE).....	86
3.3 ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	89
3.3.1 ASPECTOS GENERALES.....	89
3.3.2 ARQUITECTURA DE TRES CAPAS.....	89
3.4 TECNOLOGIA SOFTWARE EMPLEADA.....	91
3.5 ARQUITECTURA DE MOODLE.....	94
3.5.1 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS.....	95
3.5.1.1 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION.....	96
3.5.1.1 DICCIONARIO DE DATOS.....	102
3.5.2 ESTILO DE CÓDIGO.....	111
3.5.2 NORMAS DE SEGURIDAD.....	112
3.6 CONSTRUCCION DE BLOQUES EN MOODLE.....	114

3.6.1 DEFINIR EL BLOQUE	114
3.6.1 DESPLEGAR CONTENIDO.....	115
3.6.1 CONFIGURACIÓN	115
4. CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	117
4.1 PRIMER PROTOTIPO.....	117
4.1.1 ETAPA DE ANALISIS.....	117
4.1.1.1 TRABAJO DE CAMPO.....	118
4.1.1.2 REQUISITOS DE LA HERRAMIENTA	118
4.1.1.2 REQUISITOS ADICIONALES.	121
4.1.2 ETAPA DE DISEÑO.	121
4.1.2.1 DEFINICIÓN DE USUARIOS.	122
4.1.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	123
4.1.2.3 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	126
4.1.2.4 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.	128
4.1.2.4 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	130
4.1.3 ETAPA DE DESARROLLO	133
4.1.3.1 MODULO ADMINITRADOR-TUTOR.	134
4.1.3.2 MODULO ESTUDIANTE.	138
4.1.4 ETAPA DE EVALUACIÓN.....	139
4.1.4.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN.	139
4.2 PROTOTIPO FINAL	140
4.2.1 ETAPA DE ANALISIS.....	140
4.2.1.1 REQUISITOS DE LA HERRAMIENTA PROTOTIPO FINAL.	140
4.2.2 ETAPA DE DISEÑO.	141
4.2.2.1 CASOS DE USO EL MODULO ADMINISTRADOR-TUTOR.....	141
4.2.2.2 CASOS DE USO EL MODULO ESTUDIANTE.	143
4.2.2.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	144
4.2.3 ETAPA DE DESARROLLO.....	144
4.2.3.1 MODULO ADMINITRADOR-TUTOR.	145
4.2.3.2 MODULO ESTUDIANTE.	149
4.2.3 ETAPA DE EVALUACIÓN.....	150
5. HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACION DE ESTUDIANTES DENTRO DEL SISTEMA GESTOR DE APRENDIZAJE MOODLE.	151
5.1 IMPLEMENTACION DE FILTRO DE ASIGNACION DE RECURSOS Y ACTIVIDADES A GRUPOS EN MOODLE.....	151
5.2 COMO INSTALAR EL BLOQUE ESTILOS DE APRENDIZAJE	152
5.3 ORIENTACIONES PARA EL USO DE LA HERRAMIENTA.....	154
5.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ORIENTACIONES.	155
5.3.1.1 DIAGNÓSTICO.....	155
5.3.1.2 CLASIFICACIÓN.....	155
5.3.1.3 FILTRADO DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES	156

5.3.1.4 ESTILOS DE ENSEÑAR Y ESTILOS DE APRENDER.....	156
5.3.1.5 APOYO TEORICO	156
5.4 POSIBLES APLICACIONES DE LA HERRAMIENTA	156
6. CONCLUSIONES	158
7. RECOMENDACIONES.....	159
8. BIBLIOGRAFIA.....	160

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3. Las TIC como apoyo a los procesos educativos	46
Tabla 4. Grupos Colaborativos vs. Grupos Tradicionales	52
Tabla 5. Tipologías de canfield.....	60
Tabla 6. Estilos de aprendizaje del CHAEA.....	62
Tabla 7. Estilos de aprendizaje del CHAEA.....	63
Tabla 8. Perfiles de aprendizaje de Myers-Briggs.....	70
Tabla 9. Métodos de diagnóstico de Guild y Garger.....	71
Tabla 10. Clasificación del modelo “onion” de curry	72
Tabla 11. Clasificación de Riding	73
Tabla 13. Modelos de ciclo de vida de desarrollo de software	83
Tabla 14. Descripción de diagramas UML utilizados en el proyecto87	
Tabla 15. Arquitectura de tres capas	91
Tabla 16. Relaciones del modelo de datos de Moodle	97
Tabla 17. Tablamdl_user de la BD de Moodle.	104
Tabla 18. Tabla mdl_user_admins de la BD de Moodle.....	104
Tabla 19. Tabla mdl_user_preferences de la BD de Moodle.	104
Tabla 20. Tabla mdl_user_students de la BD de Moodle.....	105
Tabla 21. Tabla mdl_user_teachers de la BD de Moodle.....	105
Tabla 22. Tabla mdl_course de la BD de Moodle.	106
Tabla 23. Tabla mdl_categories de la BD de Moodle.	107
Tabla 24. Tabla mdl_course_display de la BD de Moodle.....	107
Tabla 25. Tabla mdl_course_modules de la BD de Moodle.....	108
Tabla 26. Tabla mdl_course_section de la BD de Moodle.....	108
Tabla 27. Tabla mdl_forum de la BD de Moodle.....	109
Tabla 28. Tabla mdl_chat de la BD de Moodle.....	109
Tabla 30. Tabla mdl_resource de la BD de Moodle.....	110

Tabla 31. Tabla mdl_event de la BD de Moodle.....	111
Tabla 32. Tabla mdl_modules de la BD de Moodle.	111
Tabla 33.Requisitos adicionales.....	121
Tabla 34. Descripción de usuarios.....	122
Tabla 35. Convenciones para los diagramas de casos de uso.....	123
Tabla 36. Descripción de las tablas que conforman la BD del primer prototipo.	133

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. El autoaprendizaje como característica esencial del Estudiante Virtual	27
Figura 2. Componentes del proceso educativo en eLearning	31
Figura 4. Control de versiones en Moodle.....	37
Figura 11. Opciones de configuración de un cuestionario en Moodle	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12. Seguimiento del trabajo realizado por los estudiantes en Moodle	39
Figura 13. Perfil de un estudiante en Moodle	41
Figura 17. Menú de Gestión de usuarios en Moodle	42
Figura 18. Apartes del menú de Administración general de Moodle	43
Figura 21. Relación entre las tecnologías y la pedagogía.....	47
Figura 21. Estructura de un curso desde el uso de OA.....	73
Figura 22. Estructura de los Paquetes de contenidos SCO	77
Figura 23. Estructura de un curso desde el uso SCO.	78
Figura 28. Fases del ciclo de vida del prototipado evolutivo.....	85
Figura 29. Arquitectura de tres capas particular.....	90
Figura 30. Tecnología software empleada.....	91
Figura 31. Logo PHP.....	93
Figura 32. Diagrama E-R de cursos.....	98
Figura 33. Diagrama E-R de usuarios	99
Figura 34. Diagrama E-R de Recursos	100
Figura 34. Diagrama E-R de Chat.	100
Figura 35. Diagrama E-R Foros.....	101
Figura 36. Diagrama E-R Tareas.....	102
Tabla 29. Tabla mdl_assignment de la BD de Moodle.	110
Figura 37. Diagrama general de funcionamiento de la herramienta.	117

Figura 38. Diagrama de casos de uso generales.	124
Figura 39. Diagrama de casos de uso usuario administrador	125
Figura 40. Diagrama de casos de uso usuario estudiante.	126
Figura 41. Diagrama secuencias configurar diagnostico.....	126
Figura 42. Diagrama secuencias editar grupos.....	127
Figura 43. Diagrama secuencias aplicar filtros	127
Figura 44. Diagrama secuencias resolver instrumento	128
Figura 45. Diagrama actividades configurar diagnostico.....	129
Figura 46. Diagrama actividades crear grupos	129
Figura 47. Diagrama actividades consultar resultados.	129
Figura 48. Diagrama actividades resolver instrumento.....	130
Figura 49. Diagrama E-R del primer prototipo.....	131
Figura 50. Vista configuración de diagnostico primer prototipo..	135
Figura 51. Vista editar grupos primer prototipo.....	136
Figura 52. Vista consulta de resultados primer prototipo.....	137
Figura 53. Vista configuración de filtros primer prototipo	138
Figura 54. Vista consultar grupos.	139
Figura 55. Diagrama de casos de uso el modelo administrado segundo prototipo	141
Figura 56. Diagrama de casos de uso configurar instrumento segundo prototipo	142
Figura 57. Diagrama de casos de uso clasificar segundo prototipo.	142
Figura 58. Diagrama de casos de uso editar grupo segundo prototipo.	143
Figura 59. Diagrama de casos de uso modulo estudiante prototipo final.	143
Figura 60. Diagrama de casos de uso resolver instrumento prototipo final.....	144
Figura 61. Vista del bloque estilos de aprendizaje en moodle.....	145

Figura 62. Vista de configuración de instrumento para el diagnóstico.....	146
Figura 63. Vista de instrumentos habilitados para el diagnóstico.	147
Figura 64. Vista del instrumento.....	148
Figura 65. Vista de resultados de los instrumentos resueltos.	149
Figura 66. Vista del bloque para el usuario estudiante en moodle.	150
Figura 66. Archivo styles.rar que contiene el bloque estilos de aprendizaje.	153
Figura 67. Bloque Administración de moodle.....	153
Figura 68. Configuración de tablas del bloque.	153
Figura 69. Clic en el botón continuar para finalizar instalación. ..	154

ANEXOS

ANEXO 1. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN DE MOODLE	163
Anexo 2. TABLAS DE DOCUMENTACION DE CASOS DE USO	178
Anexo 3. Documento PONENCIA VIII CONGRESO DE INFORMATICA EDUCATIVA RIBIE COLOMBIA	182
anexo 4. LISTA DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN LA PRUEBA DDE CAMPO	196

INTRODUCCIÓN

La educación virtual o e-learning es producto de la mediación de las tecnologías de la información y la comunicación¹ para crear nuevos escenarios que permiten establecer condiciones en las que un individuo se apropia de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generan procesos de análisis, reflexión y apropiación. Permitiendo una socialización diferente, ofreciendo posibilidades de interacción con estudiantes que estén geográficamente distantes, facilitando de esta forma el intercambio de experiencias, expectativas, actitudes y valores con individuos de otras culturas y contexto.

El e-learning ha trascendido y sufre un proceso de expansión y evolución constante. En el presente, es común observar cursos de educación a distancia apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como medio de superar necesidades principalmente de espacio y tiempo de una sociedad que demanda conocimiento. Por otra parte, se han identificado necesidades para los actores del proceso de formación en aulas virtuales y presenciales, en las cuales los docentes ven la necesidad de encontrar un apoyo para mejorar la calidad del proceso formativo.

Las TIC se presentan como un recurso viable y factible en las instituciones educativas para encaminar las debilidades de la enseñanza tradicional en fortalezas, apoyar el uso de prácticas que con dificultad pueden ser llevadas a cabo en el aula presencial. Los requerimientos de la sociedad evolucionan, la preocupación por mejorar la calidad de la educación es una tarea inagotable que día a día requiere mayores esfuerzos.

Las personas perciben y adquieren el conocimiento de diversas maneras, tienen ideas, piensan y actúan de distintas formas. Además tienen preferencias hacia determinadas estrategias cognitivas, las formas de recopilar, interpretar, organizar la información y pensar sobre ella, a este conjunto de inclinaciones se le conoce como estilos de aprendizaje. Estos estilos o estrategias de aprendizaje, le ayudan al estudiante a dar significado a datos que luego integran con conocimientos previos para convertirlos en nueva información.

¹ Las TIC se definen como la unión de prácticas, técnicas y dispositivos, relacionados con la recopilación, procesamiento, comunicación y distribución de datos.

¿A quien no le gustaría realizar un curso con actividades que le gustan, y que le facilitan aprender de mejor manera? A todos tal vez, pero las dificultades que se pueden presentar para poder llevar a cabo un curso que satisfaga las preferencias de todos los estudiantes y que optimicen su aprendizaje son inminentes, realizar de esta manera un curso se hace difícil. Encontrar un grupo donde a todas las personas del curso les guste aprender de la misma manera o mas aun pretender que el profesor elabore diferentes exámenes y actividades para cada uno de los estudiantes, y que se realizaran al mismo tiempo en un aula, seria un trabajo arduo.

Este trabajo de investigación propone apoyar la practica de las teorías de estilos de aprendizaje en las aulas de clase, posándose en las TIC y en el contexto de los ambientes virtuales de aprendizaje y educación virtual, la construcción de un componente software que permita diagnosticar y clasificar a los estudiantes de un curso por sus estilos de aprendizaje, de manera que el profesor pueda identificar las diferencias individuales de sus estudiantes para poder crear estrategias, diseña contenidos que hagan mas efectivo el proceso de aprendizaje de los dicentes. Además se pretende que la herramienta sirva de apoyo al fomento del uso de los estilos de aprendizaje con un marco teórico referencial que aporte al uso de la herramienta como una forma de colaborar con el mejoramiento de la calidad académica.

Un L.M.S (Learning Management System), también llamado sistema de gestión de aprendizaje o de contenidos, es un software instalado en un servidor que se utiliza para la creación, gestión y distribución de cursos a través de Internet. Por lo tanto, el objetivo fundamental del LMS es la de servir de contenedor de cursos, pero también incorporan otras herramientas para facilitar la comunicación y el trabajo colaborativo entre profesores y estudiantes, herramientas de seguimiento y evaluación del alumno. Así, un LMS, en la actualidad, puede contar, entre otras, con herramientas de comunicación (sincrónica y asincrónica), herramientas de generación de contenidos y actividades, herramientas informativas, herramientas de gestión administrativa, etc. Algunos ejemplos de las herramientas más populares que integran, son: agendas, glosarios, foros, Chat, videoconferencia, audioconferencia, streaming, weblogs, webinars y estadísticas.

Moodle es un L.M.S, de muchos otros que existen, que se apoya en las TIC para ofrecer un servicio de aprendizaje en línea, es una aplicación que ha tenido gran acogida en la comunidad educativa, por ser una

herramienta de tipo opensource ², que esta al alcance de todos, además, alrededor de este software se ha creado una gran grupo desarrollador en todo el mundo que día tras día van evolucionando y colaborando con la perfección e incorporación de nuevas y mejores funcionalidades para la herramienta.

Este proyecto esta enmarcado dentro de la propuesta de investigación “Ambiente Virtual de Aprendizaje a la Educación Superior, ES-AVA”, que fue desarrollado por el ingeniero Rafael Neftalí Lizcano Reyes, quien dirige el trabajo aquí propuesto, con el que obtuvo el titulo de magíster en informática, se desarrolla dentro del Grupo de Investigación en Comunicación Educativa GEMA, y pretende planear como se encaminaran las temáticas mencionadas, y otras relacionadas, para obtener una serie de productos con el fin de dar un aporte en cuanto al diagnóstico y clasificación de estudiantes según sus estilos de aprendizaje y poder incorporar la herramienta software que se construirá al sistema de gestión de aprendizaje Moodle.

² El software OpenSource se define por la licencia que lo acompaña, que garantiza a cualquier persona el derecho de usar, modificar y redistribuir el código libremente.

1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

1.1 TITULO

Software De Apoyo Al Diagnóstico Y Clasificación De Estudiantes Por Estilo De Aprendizaje En El Sistema De Gestión De Aprendizaje Moodle.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un software que permita realizar un diagnóstico de los estilos de aprendizaje en un curso de estudiantes, y poderlos clasificar por grupo de trabajo dentro de la administración de recursos y actividades de Moodle.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar los conceptos y teorías asociadas a los Estilos de Aprendizaje y su aplicación dentro de los Ambientes Virtuales educativos, con el fin de diseñar y construir un objeto de aprendizaje que permita documentar dicha información.

Clasificar, seleccionar describir y adaptar los instrumentos que permitan realizar un diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en un curso de estudiantes.

Diseñar un componente software cuyas características y funcionalidad permitan formalizar el uso de los instrumentos seleccionados para diagnosticar los Estilos de Aprendizaje.

Construir e Implementar el componente software como un modulo incorporado dentro del Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle, de tal forma que permita clasificar los estudiantes de un curso en grupos de trabajo dentro de la administración de recursos y actividades de la plataforma.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las personas perciben y adquieren el conocimiento de manera distinta, esto es algo evidente al analizar como cada individuo prefiere un

método, una situación, unos ejercicios y/o un grado de estructura en la realización de un proceso de aprendizaje. Se han hecho en el mundo investigaciones y ha sido ampliamente estudiada la importancia de reconocer los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, como lo citan Alonso, Gallego y Honey en su libro *Los Estilos de Aprendizaje*³, existe dentro del quehacer docente una gran dificultad a la hora de poner en práctica los conceptos asociados a los estilos de aprendizaje. Hay que resaltar que no se trata solo de tener en cuenta los estilos de los estudiantes sino también el estilo de enseñar del docente, los mismos autores opinan que no se trata de acomodarse a la preferencia de todos y cada uno de los estudiantes ya que sería imposible, sin embargo, se le pide al docente que se esfuerce por entender el estilo de sus alumnos por medio de diagnósticos para clasificarlos y así adaptar su estilo de enseñar en aquellas áreas o situaciones que sean adecuadas para los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

Es evidente que el profesor no siempre puede acomodarse a las preferencias de estilos de los estudiantes en las diversas situaciones que se dan en el ambiente educativo, lo que se manifiesta en una gran dificultad para lograr la efectividad deseada en el desarrollo del proceso de enseñanza. Y es que ejecutar las estrategias de enseñanza para una clase presencial apoyándose en la identificación de los estilos de aprendizaje, es algo un poco difícil de lograr según lo planeado, se podrían superar estas dificultades apoyando el desarrollo de está en un sistema gestor del aprendizaje, complementando el soporte con una herramienta que colabore al docente en el diagnóstico y la clasificación de los estudiantes del curso por sus estilos de aprendizaje y de esta forma lograr crear estrategias de enseñanza mas adecuadas para los docentes.

La aplicación de los estilos de aprendizaje al sistema gestor del aprendizaje Moodle, permitirá una mayor eficiencia del proceso de enseñanza, en la medida en que sea una herramienta que ayude al profesor en la gestión de contenidos y actividades para los estudiantes de acuerdo a su forma de aprender.

³ Alonso, C.M; Gallego, D.J.; Honey, P. (1999): "Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora". 4ª Edición. Ediciones Mensajero, Bilbao.

1.3.2 IMPACTO

En el aspecto técnico el impacto se vera reflejado en un Software de apoyo para el diagnóstico y la clasificación de estudiantes de un ambiente virtual de aprendizaje según sus estilos de aprendizaje, para que sea parte activa del sistema gestor del aprendizaje Moodle, y colabore con el desarrollo de este sistema, además de aportes a la comunidad desarrolladora de Moodle en diferentes partes del mundo.

El aumento de la productividad y de la relación costo - beneficio de las entidades que imparten el servicio de educación y utilizan las aulas virtuales como soporte a clases presénciales y a distancia, para proporcionar un servicio agregado a su labor de formación y de mejoramiento de la excelencia educativa.

La comunidad educativa que se ha inclinado por dar soporte a las clases presénciales mediante los ambientes virtuales se favorecerán en cuanto obtendrán cierto grado de efectividad en la enseñanza y mejoramiento de la calidad educativa. Impulsar el uso y práctica de los estilos e aprendizaje genera un autoconocimiento por parte del estudiante y una información valiosa a los docentes al poder aplicar las estrategias más convenientes de enseñanza, si conocen un diagnóstico y una clasificación previa de los estilos de aprender de sus estudiantes.

2. MARCO TEORICO FUNDAMENTACION CONCEPTUAL

2.1 PROYECTO ES-AVA AMBIENTE VIRTUAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

El trabajo de investigación ES-AVA llevado a cabo por el Msc. Rafael Neftalí Lizcano Reyes, en la dirección de la Msc. Esperanza Aguilar de Flórez. Se orientó a la consecución de un apoyo para construir saber acerca de: los usos de ambientes virtuales en procesos de aprendizaje, la utilización de plataformas de soporte para la gestión de aprendizaje en dichos ambientes, el establecimiento de pautas y lineamientos pedagógicos, temáticos, didácticos y tecnológicos que orienten el diseño, construcción y desarrollo de cursos o módulos de formación que planteen como estrategia el uso de plataformas de educación virtual, el diseño y construcción de objetos de aprendizaje, la capacitación y los papeles que deben asumir los estudiantes y los profesores en el reto que imponen los avances en la informática y las comunicaciones. El trabajo se origina en la necesidad de crear espacios adecuados para que los miembros de la comunidad educativa (docentes, estudiantes, investigadores), tengan la oportunidad de participar en actividades de formación cuyas estrategias permitan el uso adecuado de las

tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para aprender a analizar, comprender, interpretar y aprender a través de un proceso dinámico, colaborativo e interactivo. Y se justifica en el hecho de que el uso de las TIC permite crear plataformas para compartir conocimientos, proyectos y memorias; y más aún pueden contribuir a favorecer ambientes de aprendizaje dinámicos, agradables, efectivos y correctamente desarrollados, en los cuales la autoformación sea la principal protagonista dentro de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje.

Como conclusión principal se aporta la definición de un marco teórico que sustenta: el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, lineamientos para la puesta en operación de estos ambientes, estrategias para la construcción de recursos de contenidos (Objetos de Aprendizaje) y características de funcionamiento de un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Elementos fundamentales a la hora de poner en marcha proyectos relacionados con educación virtual.

2.2 EDUCACION VIRTUAL⁴

2.2.1 EL ESTUDIANTE VIRTUAL

Es el actor principal del proceso educativo. Debe ser el agente que interactúa, construye, apropia y transfiere conocimiento en el ambiente educativo virtual. Se debe caracterizar por:

Desarrollar relaciones en la virtualidad. Son nuevas relaciones con el conocimiento, con el docente, con los compañeros, con los recursos tecnológicos y con los diferentes contextos. La familiarización y uso significativo con la tecnología de la información y las Comunicaciones, se constituye en la principal relación que caracteriza el estudiante virtual.

Tener un compromiso especial con la educación virtual. Representa participación, acción definida en el proceso, búsqueda permanente, profundización y consulta, creatividad, originalidad, actitud de asumir la responsabilidad propia en las actividades académicas. Es asumir el estudio por cuenta propia.

4 Lizcano Reyes Rafael Neftalí. AMBIENTE VIRTUAL D APRENDIZAJE PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR ES-AVA. Universidad Industrial de Santander Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática Tesis: Maestría en Informática. Dir. Aguilar Esperanza. Bucaramanga 2006.

Desarrollar la automotivación. Significa la energía, la convicción, el impulso, la voluntad que orienta la acción, la toma de decisiones, el deseo de aprender y el cumplimiento de las metas que genera el proceso de formación virtual.

Desarrollar el autocontrol. Es un requisito que lleva al estudiante a desarrollar un liderazgo sobre su proceso de formación; a poder discernir sobre el alcance de sus experiencias; a encontrar caminos de orientación, para dar cuenta del logro de objetivos y compromisos del estudio.

Desarrollar la autodeterminación. Es la capacidad para afrontar y superar las dificultades, las limitaciones, los riesgos que puedan surgir en el proceso educativo virtual. Es estar preparado para no depender exclusivamente de un solo recurso tecnológico.

Desarrollar la autodisciplina. Es la capacidad de organización de tiempo y el espacio, en función de las responsabilidades del proceso de formación virtual. Entonces, se requiere formar al estudiante para que sea gestor de su propio aprendizaje. Al respecto, Martha Vitalia Corredor y otros¹⁴ mencionan que en un ambiente virtual el estudiante, alejado físicamente de su tutor y compañeros, es quien debe determinar cuándo estudia, en que momento y desde dónde se conecta a la red para interactuar, en función del tiempo estipulado para ello. En otras palabras es la capacidad de autoaprendizaje la característica esencial del estudiante virtual.

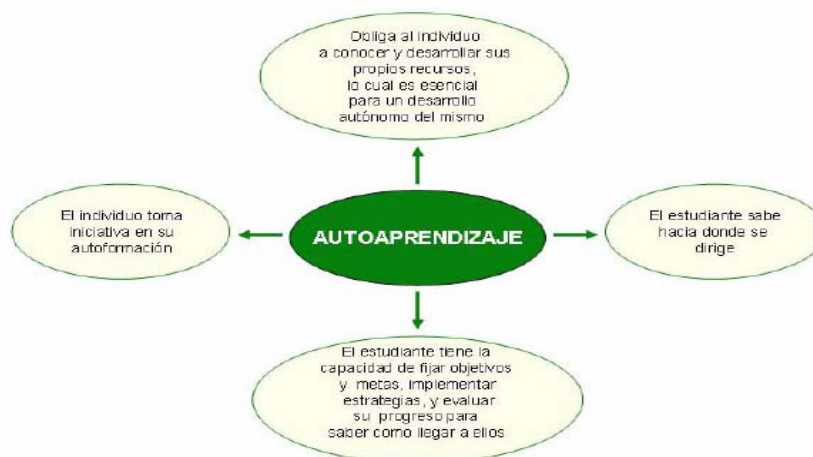


Figura 1. El autoaprendizaje como característica esencial del Estudiante Virtual

La participación del estudiante, en los ambientes de e-Learning, requieren de actividades interactivas, envío de tareas y trabajos, participación en discusiones, con la ventaja de que hay mayor control sobre lo realizado y de esto pueden dar cuenta el docente y los demás estudiantes. En un curso “virtual”, el estudiante cuenta con un mayor número de recursos disponibles, material de consulta, enlaces a otros sitios de la red, lo que le permitirá profundizar más, al consultar otros tipos de fuentes diferentes a los materiales escritos.

2.2.2 EL DOCENTE EN EL E-LEARNING

En muchos espacios este actor es denominado el Tutor Virtual y su principal función es guiar al estudiante a la construcción del conocimiento en el área temática del curso que gestiona. El docente es la instancia de mediación pedagógica, y su rol en lo virtual no se aleja de lo que debe realizar utilizando otras estrategias, debe contribuir al desarrollo de la capacidad de aprender del estudiante y a su proceso de formación integral. Debe crear actividades que motiven la participación activa, formular preguntas y problemas, y en especial mantener una interacción constante con los estudiantes a través de los recursos tecnológicos. Al usar los servicios de una red, el estudiante tiene flexibilidad y diversas posibilidades de intervenir en función del tiempo y espacio, aspecto que obliga a una atención permanente de parte del tutor quien también debe contar con la mencionada flexibilidad y posibilidades, de carácter sincrónico y asincrónico. Martha V. Corredor y otros¹⁵ conceptúan sobre las denominadas áreas fundamentales que deben conformar las preocupaciones del tutor virtual, mencionando las siguientes:

La organización. El tutor debe gerenciar la agenda del curso y, sobre todo, la razón de ser de las diferentes interacciones o relaciones: tutor-estudiantes, estudiantes-estudiantes, estudiantes-tutor, estudiantes-contexto. Las anteriores relaciones obligan al tutor a desarrollar las funciones de un moderador educativo.

Lo pedagógico. El tutor es el facilitador del curso virtual. Para tal efecto, debe diseñar mecanismos pedagógicos dinámicos, en concordancia con la flexibilidad que ofrece la tecnología. En esencia, es, y seguirá siendo, el área que exige al tutor la planeación y organización de mediaciones pedagógicas, que ajustadas a las bondades tecnológicas, contribuyan significativamente con el aprendizaje del estudiante.

Lo técnico. El tutor debe fomentar la transparencia de la tecnología para que los estudiantes centren su atención en el curso, dejando como

secundario lo que puedan ser las eventuales complicaciones de los recursos y programas tecnológicos.

Lo social. El tutor tiene que crear un ambiente amigable en torno a las diversas experiencias virtuales, de fomentar la cohesión de los participantes, y de ayudar a los estudiantes a trabajar juntos en un proyecto común. Lo anterior implica la necesidad de contar con competencias para integrar y socializar significativamente a las personas cuando intervienen en ambientes virtuales.

2.2.3 SISTEMA DE GESTION DE APRENDIZAJE

EL Sistema de Gestión de Aprendizaje (SGA), puede definirse, en su forma técnica, como un paquete de software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet.

El SGA representa el recurso tecnológico (componentes de software) que agrupa las herramientas necesarias para los tres tipos de usuarios principales de este tipo de sistemas (estudiante, docente y administrador). Es denominado de varias formas de acuerdo al contexto y el lenguaje utilizado, entre esos nombres se encuentra: LMS (Learning Management System), Plataforma on-line, plataforma de teleenseñanza, Plataforma de apoyo al AVA, software de conferencia y plataforma virtual. Es la herramienta a través de la cuál se ofrecen las áreas de trabajo y los servicios sincrónicos y asincrónicos necesarios para diseñar, elaborar e implementar un ambiente virtual. Los SGA deben ser diseñados para responder a las necesidades interactivas de actividades que pretenden mediar la distancia y el tiempo. Como parte fundamental de los Ambientes de Aprendizaje Virtuales, incorporan los mecanismos básicos para que la revisión del material de aprendizaje y las actividades de evaluación sean realizadas por los estudiantes, y también para que los tutores de un curso estén íntimamente relacionados con el diseño y la forma de presentar y ejecutar el curso a sus estudiantes. De tal forma que debe permitir la creación y gestión de cursos completos para la Web sin que sea necesario conocimientos profundos de programación o de diseño. El acceso al material didáctico (textos, gráficos o incluso vídeos, información del tutor) ha de combinar diferentes opciones de interacción y realimentación, tales como videoconferencia, correo electrónico, foros de discusión, chats, etc., que permitan un intercambio de formación enriquecedor entre los diversos agentes participantes en un proceso de formación.

Algunos aspectos relacionados con especificaciones de configuración y componentes de un SGA se pueden enmarcar a partir de los siguientes tópicos:

2.2.3.1 FLEXIBILIDAD

Una plataforma ha de ser un sistema flexible en donde el material para los cursos se almacene respetando sus formatos de producción original, permitiendo la actualización y reutilización del mismo. Entre otras cosas debe permitir almacenar:

- El material de referencia y documental de texto, video o audio.
- El glosario vinculado e inteligente.
- La bibliografía referenciada y vinculaciones a Web externas.
- Distintos tipos de evaluaciones.

2.2.3.2. CONTENIDO

El manejo de una plataforma responde a:

- Diferentes formas multimedia.
- Las exigencias que demanden las herramientas que se elijan en función de: El formato de llegada al usuario. Las características de la población objetivo. La temática del curso.

2.2.3.3. TECNOLOGIA

En el desarrollo de un SGA debe tenerse en cuenta:

- Usar tecnologías basadas en estándares internacionales.
- Tener un acceso eficiente para todos los usuarios.
- Utilizar un ancho de banda escalable, permitiendo accesibilidad desde módem o desde intranets de alta capacidad y velocidad, de tal manera que los participantes pueden ingresar y realizar los cursos en cualquier momento y desde cualquier lugar.
- Desarrollo de componentes de software que incluyan:
 - **Interfaz central de navegación (ICN).** Es el corazón del SGA y permite que los participantes naveguen a través de los materiales y las diferentes actividades académicas. La ICN debe poder presentarse y organizarse en bloques de tiempo o por módulos de formación temáticos.
 - **Base de Datos de Medios.** Incluye todo lo relacionado con un curso de formación, entre los medios se encuentran contenidos como: texto, video clips, gráficos, hojas de cálculo, simuladores, enlaces de acceso a la WWW y otros.
 - **El aula virtual.** Es el espacio “virtual” donde se encuentran los actores del proceso para interactuar y colaborar en experiencias de trabajo individual y colaborativas.
 - **El Gestor de evaluación.** Esta conformado por un conjunto de componentes que permite a los docentes, realizar el proceso evaluativo. También debe permitir la evaluación entre pares (coevaluación) y los procesos de autoevaluación formativa.

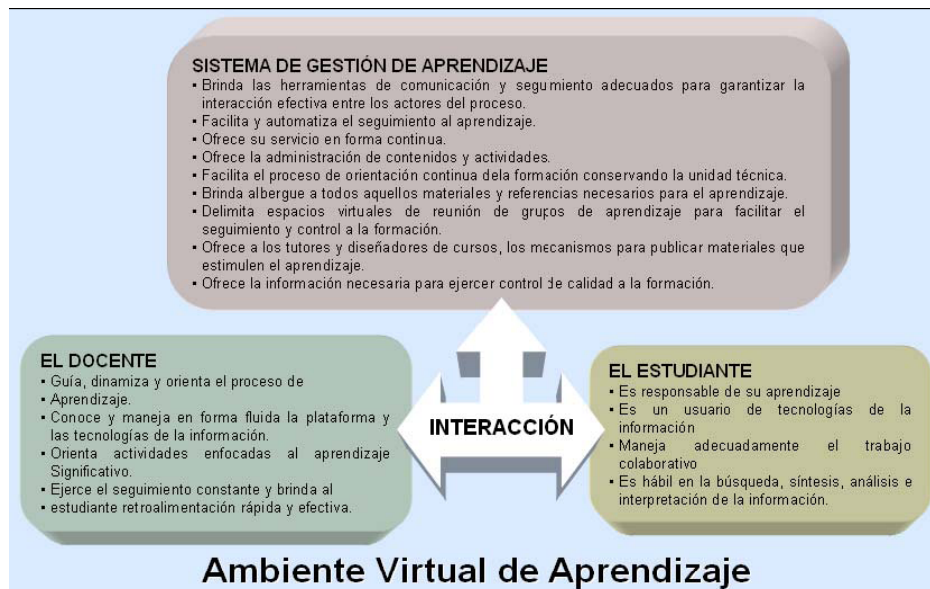


Figura 2. Componentes del proceso educativo en eLearning

2.3 AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (A.V.A)⁵

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), son aquellos entornos de aprendizaje que se crean en las organizaciones y en las instituciones educativas, apoyados con las TIC. En este tipo de ambientes se tienen la informática y las redes de comunicación como medios al servicio de quien aprende. El éxito en el diseño e implementación de estos entornos en instituciones educativas exige una actitud abierta al cambio de papel de los integrantes de la comunidad; los maestros son orientadores de los procesos de aprendizaje y, los estudiantes son protagonistas y únicos responsables de éstos. Los AVA deben diseñarse e implementarse sin perder de vista características como:

El uso de la interactividad y el control para posibilitar el protagonismo del estudiante.

La creación de micromundos relevantes y significativos, así como de situaciones y retos que tengan en cuenta el nivel, los conceptos previos, la edad y el grupo social del estudiante, y sean coherentes con los ambientes de aprendizaje que se ofrecen.

El uso del computador y de las redes aprovechando su potencial para el almacenamiento y la recuperación de información y conocimiento, para

⁵ Ibíd. p. 48

prácticas de simulación, para la articulación de datos dispersos y de diversas fuentes de información y para el análisis de hipótesis alternas. El uso adecuado de elementos hipermedia, que permita el acceso fácil a material preparado, incluyendo gráficas animadas, simulaciones, audio y videos.

La posibilidad de transferencia de información instantánea entre los estudiantes y el profesor en ambas direcciones, así como entre estudiantes, lo cual facilita la distribución de materiales y la socialización y el análisis de resultados.

El cumplimiento de estándares para el diseño de herramientas informáticas.

Uso de protocolos de comunicación para lograr la cooperación en grupo, donde varios estudiantes o el profesor y los estudiantes, pueden compartir un espacio de trabajo para construir un producto relacionado a la interpretación de unos conceptos, desarrollar un proyecto, estudiar un caso o solucionar un problema en sus respectivos computadores.

La propuesta de actividades adicionales que planteen al estudiante el análisis crítico de artículos, la revisión de fuentes bibliográficas, la invitación a compartir sus experiencias y conocimientos, el trabajo en grupo y el estudio de situaciones

2.3.1 LAS HERRAMIENTAS

Se destacan la hipermedia y la Internet como dos herramientas que apoyan fuertemente los AVA.

2.3.1.1 LA HIPERMEDIA

La hipermedia es la combinación de multimedia e hipertextos.

La multimedia es la combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video a través de un medio electrónico. La multimedia es interactiva o no lineal, cuando se da al usuario el control de las actividades que puede realizar, y el orden para acceder a éstas y a la información disponible; la multimedia no interactiva o lineal, cuando el usuario es un observador y no tiene control del acceso a la información y a las actividades. Los componentes de la multimedia se clasifican en básicos y físicos; los básicos son la creatividad y la imaginación y los físicos son los textos, los sonidos, las gráficas, las animaciones, y los videos digitales. El hipertexto es un medio para el acceso no lineal a la información. Proporciona una estructura de elementos enlazados con textos, gráficos, sonidos, videos y/o animaciones, que posibilitan diferentes niveles a través de los que se puede navegar y acceder a la información.

2.3.1.2 LA INTERNET (INTERNATIONAL NET)

La Internet es una red internacional constituida por una gran conexión de redes autónomas de computadoras, físicamente distribuidas por el mundo, funcionan como una unidad coordinada y hablando a través del mismo protocolo de comunicación (TCP/IP). Los servicios que ofrece Internet son, entre otros, los siguientes:

El correo electrónico es la modalidad de interacción asíncrona más sencilla, menos costosa y más utilizada. Permite la comunicación docente-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-experto, estudiante-listas de interés, o como un medio para el intercambio de información.

El acceso a grupos de discusión, donde los mensajes que se van generando se almacenan en un servidor central, a donde los usuarios entran a ver el progreso de la discusión y a agregar eventuales comentarios. Los programas autor para organizar conferencias sobre Internet-Web incluyen opciones de listas de discusión que pueden ser organizadas por el tutor del curso, según las necesidades, los tópicos que pueden ser organizados por el docente del curso, los objetivos y temas que se vayan tratando.

La comunicación interactiva (chat, talk) que exige la presencia de quienes entrarán en comunicación frente a un computador en el horario señalado y para lo cual se requiere una preparación de la sesión mediante lecturas, cuestionarios o tareas preliminares para estimular la discusión.

La transferencia de archivos (ftp-file transfer protocol), para el intercambio de información entre grupos o entre personas interesadas en un determinado tema.

La navegación a través del mundo (www - world wide web), que facilita el conocimiento de instituciones, grupos de pares, personajes, expertos, así como de los trabajos relacionados con temas de interés en las diferentes disciplinas.

2.3.2 USOS DE LOS A.V.A.

Atendiendo a que los usos de los ambientes virtuales para apoyar el aprendizaje en Educación Superior, normalmente han sido pensados para ofrecer experiencias de educación a distancia o de conexión con comunidades académicas de forma que se favorezca el intercambio de información, esta propuesta pretende enriquecer modelos pedagógicos que pretenden aprovechar las ventajas que dan las TIC para el aprendizaje colaborativo. Un ambiente virtual aporta un elemento metodológico nuevo, o más bien no tan nuevo en la medida que ya ha

sido experimentado en clases tradicionales, como lo es el trabajo en grupo, seguido por una puesta en común orientada por el profesor. En el caso de este proyecto se hace necesario retomar la metodología del trabajo colaborativo y ponerla a funcionar en un ambiente virtual.

El aprendizaje colaborativo que se apoya en los ambientes virtuales, hace énfasis en el trabajo de grupos. La responsabilidad de implementación de las actividades recae sobre el docente, quien debe diseñar un entorno favorable para la colaboración entre todos los estudiantes, quienes son los que deben interesarse en interactuar con los materiales, el profesor, los demás estudiantes o cualquier otro participante que haya entrado en la dinámica del curso (experto, investigador, figura de la ciencia,...). La importancia del docente en la organización del conjunto de actividades y experiencias que se ofrezcan nos indica la necesidad que hay de señalar claramente el papel de docentes y estudiantes en una experiencia de uso de TIC, así como las necesidades de capacitación que se ha de ofrecer a los profesores involucrados en ésta.

2.4 SISTEMA GESTOR DE APRENDIZAJE MOODLE⁶

La palabra Moodle es el acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Es un paquete software para la creación de cursos y sitios Web basados en Internet, que se encuentra en constante desarrollo y está diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista. Es concebido como un **sistema de gestión de aprendizaje** (*course management system* o *learning management system*) y apoya la concepción de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Fue creado por **Martin Dougiamas**, quien trabajó como administrador de **WebCT⁷** en la **Universidad Curtin**, y se basó en trabajos sobre el **constructivismo** en la **pedagogía**, que afirman que el conocimiento se levanta en la mente del estudiante, en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas. Moodle ha venido evolucionando desde **1999** y nuevas versiones siguen siendo producidas. Está traducido a más de 50 idiomas, uno de sus sitios más grandes reporta tener 6.000 cursos y 30.000 estudiantes.

6 *Ibíd.* p. 71.

7 WebCT es una herramienta para desarrollar cursos en línea facilitando el aprendizaje a distancia. Es un ambiente flexible e integrado, donde los estudiantes y profesores pueden interactuar aun cuando no se encuentren en el mismo espacio físico.

Se distribuye como software libre bajo licencia pública GNU. Es de código abierto (opensource) y funciona en cualquier servidor Web con soporte al lenguaje PHP, soportando varios tipos de bases de datos en especial MySQL.

2.4.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE MOODLE

Estos indicadores deben incorporar parámetros que resulten determinantes para conocer si el SGA Moodle se adapta en lo fundamental a las necesidades y posibilidades del proyecto ES-AVA. Los principales parámetros evaluados son:

(a) **Idioma.** Moodle dispone de una interfaz adaptable en el idioma y entre sus posibilidades se encuentra el español. Incorpora los paquetes de idiomas, que permiten una localización completa de cualquier lenguaje. Estos paquetes pueden editarse usando una herramienta integrada y actualmente hay paquetes para 43 idiomas. Cada usuario puede elegir el idioma que se usará en la interfaz de Moodle (Español, Inglés, Francés, Alemán, Portugués, etc), o incluso el administrador del sitio puede fijar un idioma por defecto.



Figura 3. Selección de idioma en Moodle

(b) **Número de cursos.** No hay ninguna restricción para la creación de cursos más la que se deba a las propias limitaciones de recursos físicos de almacenamiento en un momento determinado. Incluso como se ha mencionado en las estadísticas, hay instituciones con un número de cursos superior a los ocho mil (8000) número que es bastante representativo como punto de referencia al evaluar las necesidades propias.

(c) **Adaptabilidad.** La plataforma Moodle ha crecido en forma significativa desde el mismo momento en que se empezó a distribuir

como una herramienta Open Source, todo eso gracias a la posibilidad que tienen las comunidades de hacer nuevos desarrollos que se adapten a las necesidades propias de una institución o de algún tipo de actividad de interés general. Existe una documentación amplia acerca de cómo hacer estos nuevos desarrollos lo que permite que la curva de aprendizaje sea bastante acelerada.

(d) **Precio.** Moodle se distribuye como Software de uso libre y se distribuye bajo licencia pública GNU. Su costo de implantación no va más allá de lo necesario para la infraestructura de instalación y funcionamiento.

(e) **Servicio técnico.** La experiencia personal en el desarrollo de proyectos de eLearning y más específicamente en lo que respecta a conocimiento de la plataforma Moodle son una fortaleza a la hora de seleccionar esta plataforma.

Además, la comunidad de Moodlers es una de las más activas en cuestión de soporte y desarrollo, siendo esto un apoyo fundamental a la hora de resolver problemas que se puedan presentar en el funcionamiento general del SGA.

(f) **Integridad y Seguridad.** Siempre se ha distribuido una versión denominada estable y sobre la cuál diariamente se están cubriendo posibles fallos que se reportan en la comunidad, sobre esta versión no se añaden nuevas funcionalidades (actualmente es la versión 1.5.3+). También se distribuye la versión beta que incorpora nuevas funcionalidades que aún esta siendo probada (versión actual 1.6) y una versión denominada el último desarrollo nocturno, versión en desarrollo, donde se van incorporando nuevos rasgos, es la menos estable de todas (versión actual 1.7). Además, la plataforma puede limitar y controlar selectivamente el acceso de su diversa comunidad de usuarios a los contenidos en línea, recursos y funciones del servidor tanto interna como externamente. Algunas otras características de seguridad son:

- Existen cinco tipos de usuario bien definidos en su funcionalidad y restricciones: Administrador, Creador de Curso, Tutor, Estudiante e Invitado.
- Cada persona necesita sólo una cuenta para todo el servidor.
- Por otra parte, una cuenta puede tener diferentes tipos de acceso a diferentes recursos. Un docente puede ser tutor en un curso, pero estudiante en otro.
- El administrador controla la creación de cursos y determina los profesores, asignando usuarios a los cursos.

- Una cuenta de creador de curso sólo permite crear cursos y enseñar en ellos.
- Se puede definir el acceso de invitados a nivel global (en toda la plataforma) o en cada curso.
- Un profesor puede no tener la posibilidad de eliminar ni editar un curso (por ejemplo: tutores de parte del curso o profesores invitados)
- Los profesores pueden añadir una "clave de acceso" para sus cursos, con el fin de impedir el acceso de quienes no sean sus estudiantes (Invitados). Y pueden transmitir esta clave personalmente o a través del correo electrónico personal a quienes deseen dejar ingresar.





Standard Moodle Distribution				
	Version / CVS tag	Date	Information	Download
Latest Stable Branch	Moodle 1.5.3 + MOODLE_15_STABLE	Built Daily	The 1.5 stable branch is continually being patched with new bug fixes since the last release, without adding any new features that might have new bugs. It is usually the best choice for a new server. Changes since the last release are not covered in the release notes, but you can read the CHANGES for more information. Last build: 6 hours 27 mins ago.	 Down 15.2 86 tc
Latest Release	Moodle 1.5.3 MOODLE_153	16th November 2005	Our latest point release, containing many new fixes and some small new features. See the release notes for details. If you are upgrading from 1.4.5 or earlier please note that 1.5 will require all custom themes to be recreated, so for a production server it would be wise to try the upgrade on a COPY of your site first to make sure you understand what needs to be done. For more information on upgrading themes please see the Themes Documentation Last build: 176 days 5 hours ago.	 Down 14.3 25 tc
Next Version Beta	Moodle 1.6 Beta MOODLE_16_BETA	Built Daily	Moodle development is currently focussed on stabilising the 1.6 Beta version and will be improving daily for for a little while longer until Moodle 1.6 is officially released. Moodle 1.6 is pretty stable now but probably has more bugs than the 1.5 branch. If you are experienced with Moodle then you could start using this version cautiously in production sites, otherwise wait a week or two for the proper release. Last build: 6 hours 18 mins ago.	 Down 7.1 28 tc
Latest Development Nightly	Moodle 1.7 dev HEAD	Built Daily	Since 1.6 split off from the main trunk of development, this version will start gaining new features for 1.7 and will progressively get less stable from now on. This version is NOT recommended for production sites. Last build: 6 hours 40 mins ago.	 Down 6.9 12 tc

Figura 4. Control de versiones en Moodle8

2.4.2 APOYO AL PROCESO DE FORMACIÓN

En este apartado se incluyen los indicadores que permitan valorar las prestaciones que ofrece Moodle en lo referente al desarrollo y funcionamiento de los cursos. Una vez elaborados los distintos módulos de contenido, las pruebas de evaluación y las actividades; la

8 <http://download.moodle.org/>

herramienta debe incorporar elementos que permitan el diseño de cursos que se adapten a los diferentes estudiantes, integrando de forma flexible y fácil los elementos anteriormente expuestos.

2.4.2.1 PLANIFICACION DE UN CURSO

(a) **Guía del curso.** A través del uso de los recursos, Moodle incorpora los elementos a través de los cuales se puedan definir los componentes básicos de la programación del curso (objetivos, contenidos, actividades, bibliografía), siendo decisión del docente que formato utilizar para cada uno de estos elementos.

(b) **Integración de herramientas.** A través de los bloques que pueden ser semanales o por temas, se pueden integrar de forma flexible los contenidos, actividades, recursos y demás herramientas que se dispongan para el desarrollo de una unidad didáctica en particular.

(c) **Flexibilidad en el diseño de pruebas de evaluación.** Con la herramienta de cuestionarios de Moodle, se tiene la capacidad para controlar aspectos tales como: puntuación, número de intentos, duración de la prueba, restringir acceso a IP's específicas. También hay la posibilidad de definir escalas propias de valoración y compartirlas para toda la plataforma.

The image shows the configuration interface for a Moodle questionnaire. It includes various settings such as start and end dates, time limits, question shuffling, and grading methods. A table allows for configuring student review options for different question types.

Los estudiantes pueden revisar:	Respuestas correctas	Puntuaciones	Comentarios	Respuestas
Inmediatamente después de cada intento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
, mientras el cuestionario está aún abierto:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Después de cerrar el cuestionario:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 11. Opciones de configuración de un cuestionario en Moodle

2.4.2.2 SUPERVISION Y CONTROL DEL DESARROLLO DEL CURSO

(a) Personalización de la formación. La asignación individual, o por grupos, de materiales, trabajos y actividades no es muy flexible en las herramientas por defecto de la plataforma Moodle, actualmente se han desarrollado algunos prototipos que permiten la asignación de recursos a grupos específicos, herramienta que esta siendo estudiada y adaptada en este proyecto. Por otro lado también se ha desarrollado una utilidad que permite manejar diferentes flujos de trabajo para individuos o grupos de estudiantes en un curso (esto también es un aporte de la comunidad a la plataforma, pero aún no ha sido aprobado como una herramienta estándar).

(b) Seguimiento y monitorización del trabajo y progreso de los estudiantes.

Estadísticas que incluyan el tiempo dedicado a los módulos de aprendizaje y actividades, ingresos realizados a la plataforma, trabajo en las herramientas de comunicación. También la posibilidad de ver las participaciones específicas de cada estudiante.

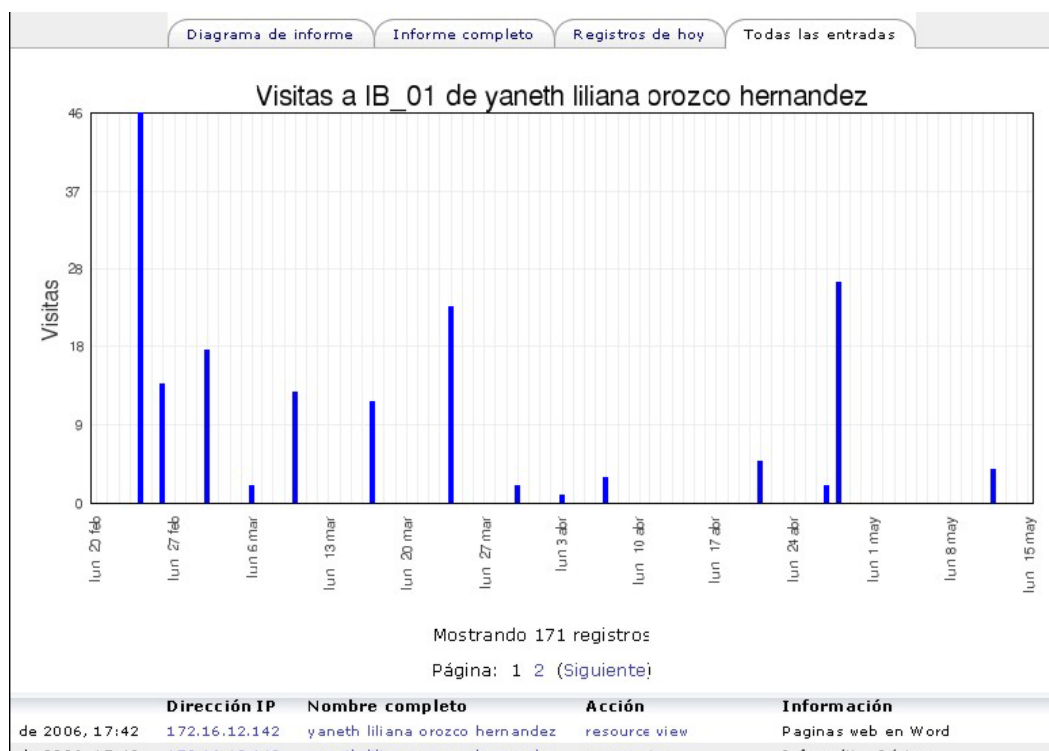


Figura 12. Seguimiento del trabajo realizado por los estudiantes en Moodle

2.4.2.3 HERRAMIENTAS ESPECÍFICAS DEL ESTUDIANTE

(a) **Acceso al material.** En Moodle el estudiante dispone de: registro de notas privado, herramientas de búsqueda de contenidos y temas de discusiones, enlaces a los materiales y actividades del curso, capacidad de almacenar los contenidos y participaciones en las diferentes herramientas.

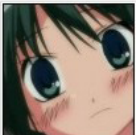
(b) **Control del estado en el SGA.** Al ingresar a la plataforma el estudiante puede ver y seleccionar los cursos en los que está matriculado, además de información de interés general a los participantes del AVA (informe sobre jornadas de mantenimiento o algún evento especial). Otra opción importante para el control de lo realizado en la plataforma, se da a través del vínculo de Calificaciones donde al estudiante se le presenta información acerca de los logros de aprendizaje obtenidos y las realimentaciones realizadas por el tutor; algunas de las características de esta herramienta son:

- Se puede clasificar a los estudiantes por nombre o por apellido haciendo clic en los respectivos enlaces debajo de la columna de estudiantes.
- Los nombres de los estudiantes son enlaces que mostrarán al estudiante y sus calificaciones.
- Se pueden exportar los datos a una hoja de cálculo en Excel o un archivo de texto separado por tabuladores que se podrá descargar para una consulta off-line.
- En cada cabecera Total o de cada categoría individual hay un vínculo de estadísticas que mostrará una ventana emergente con las estadísticas basadas en el total de la clase.

(c) **Registro de datos personales.** En Moodle existe una página de edición de datos personales, que genera el perfil del estudiante en toda la plataforma y disponible a través de cualquier curso donde este matriculado. El estudiante puede publicar su descripción personal, intereses y demás información que permita identificarlos como personas participantes de un proceso, información que es la puerta acceso a comunicaciones con otros usuarios.

D!@n@ L!z€th Antol!n€z

Perfil
Mensajes del foro



hola: soy diana..... estudio Ing.Industrial me gusta jugar voleyball, escuchar musica, salir a bailar y navegar en internet...chao

Ubicación: Bucaramanga, Colombia
 Correo electrónico: dili_7988@hotmail.com
 Última entrada: lunes, 15 de mayo de 2006, 11:17 (8 horas 19 minutos)

Figura 13. Perfil de un estudiante en Moodle

2.4.3 ADMINISTRACION Y GESTION ACADEMICA.

En este bloque se presentan los indicadores que tratan aspectos relacionados con la inclusión de estudiantes en los diferentes cursos del SGA, la gestión administrativa de los cursos, el procesamiento de los datos asociados a estos y el reporte de las actividades de estudiantes y docentes en la plataforma.

2.4.3.1 GESTION DE USUARIOS.

Para la gestión de usuarios Moodle incluye las siguientes características:

- Inclusión de herramientas para tareas de actualización y mantenimiento de datos de usuarios.
- Permite la inscripción de estudiantes on-line, o a través de interfaces como archivos planos que puedan ser editados offline o incluso importar datos de otros sistemas de apoyo a la gestión académica.
- Acceso por parte de los usuarios a todos los cursos en los que se encuentra matriculado a través de una cuenta única y desde una misma página.
- Posibilidad de habilitar una cuenta de invitado y hacer restricciones parciales para el uso de esta cuenta.
- Los usuarios pueden cambiar sus datos personales, incluido el password.

También disponen de una herramienta que les permite reasignar contraseña en caso de olvido, haciendo confirmación vía email.

Usuarios	
Autenticación	Puede usar cuentas de usuario internas o bases de datos externas
Edición de usuarios	Vea la lista de usuarios y edite cualquiera de ellos
Nuevos usuarios	Para crear manualmente una nueva cuenta de usuario
Subir usuarios	Importar nuevos usuarios desde un archivo de texto
Matriculaciones	Elegir formas internas o externas para controlar matriculaciones
Asignación de estudiantes	Entre en un curso y añada alumnos desde el menú de administración
Asignación de profesores	Seleccione un curso y use el icono para añadir profesores
Asignación de autores de cursos	Los autores pueden crear nuevos cursos y enseñar en ellos
Asignación de administradores	Los administradores pueden hacer todo e ir a todas partes en este sitio

Figura 17. Menú de Gestión de usuarios en Moodle

2.4.3.2 GESTION ACADEMICA Y ADMINISTRATIVA.

Algunas de las principales funcionalidades de Moodle para soportar la gestión académica son:

- Posibilidad de crear, editar y eliminar cursos.
- Los cursos se pueden agrupar en Categorías. Y cada categoría puede tener subcategorías en diferentes niveles.
- Se dispone de un bloque general, que se constituye en un espacio de comunicación general para la Información institucional independiente del desarrollo de un curso, tales como: Foro de Anuncios generales, Encuestas, Noticias y otros.
- Herramientas para realizar y recuperar copias de cursos fácilmente.
- Página de configuración de copias de seguridad, que permite configurar las copias de seguridad automáticas y el horario para realizarlas.

Administración

Configuración	Variables - Configure las variables que afectan a la operativa general del sitio Configuración de la página de inicio - Defina el aspecto de la página de entrada Entornos - Elija el aspecto del sitio Idioma - Para comprobar y editar el idioma en uso Administración de módulos - Gestione los módulos instalados y su configuración Bloques - Manejar bloques instalados y sus ajustes Filtros - Configurar los filtros de texto y su configuración Copia de seguridad - Configurar copias de seguridad automáticas y su programación Ajustes del editor - Definir ajustes básicos del editor HTML Calendario - Configurar varios aspectos de Moodle relacionados con el calendario y con fechas Modo de mantenimiento - Para actualizaciones y otras tareas
Cursos	Defina cursos y categorías y asigneles personal
Registros	Vea los registros de toda la actividad del sitio
Archivos del sitio	Para publicar archivos o cargar copias de seguridad externas

Figura 18. Apartes del menú de Administración general de Moodle

2.5 EL APRENDIZAJE⁹

El aprendizaje significa construcción de sí mismo. Esta construcción la realiza el estudiante si puede desarrollar y contar con las capacidades necesarias para la acción y el establecimiento de relaciones con el mundo que lo rodea. El aprendizaje significa también la apropiación de sus capacidades y del mundo, de forma que sea posible relacionarse de manera fluida, resolver problemas, desenvolverse en diferentes situaciones, aprovechar oportunidades, y buscar las causas y consecuencias de las propias acciones y las de los demás.

Son las teorías psicológicas de aprendizaje, conductistas y constructivistas, las que se tienen en cuenta a la hora de clarificar la concepción de aprendizaje. Y es la definición de este la base para orientar las actividades que se ofrecen a los estudiantes en un determinado contexto educativo y que implican acciones de cambio que pueden ser conceptuales, procedimentales o actitudinales. Existen diversas teorías en torno al aprendizaje, y de su análisis se deduce que estas se pueden clasificar en dos universos o tipos de aprendizaje.

2.5.1 APRENDIZAJE POR EXPERIENCIAS.

Es un tipo de aprendizaje en el cual el individuo se enfrenta directamente con la fuente del estímulo, mediante el contacto directo y vivencial con lo real. Esta manera de interacción se presenta en el sujeto desde muy temprana edad. El proceso de recibir directamente

9 *Ibíd.* P. 26.

los estímulos del medio afecta el desarrollo cognoscitivo en diferente escala dependiendo de la naturaleza, la intensidad, novedad y complejidad del estímulo.

En esta primera modalidad de aprendizaje es compatible con el conductismo (E-R: Estímulo y respuesta) y con el planteamiento Piagetano (E-O-R: Estímulo, organismo y respuesta) en el cual el organismo media entre el estímulo y la respuesta (Feuerstein, 1980)¹⁰.

2.5.2 APRENDIZAJE MEDIADO.

En este tipo de aprendizaje, aparece la figura de mediador quien es el que incide previamente en los estímulos recibidos del ambiente. Los mediadores tradicionales son por excelencia la familia y la escuela.

En el proceso de mediación se produce un filtro, una selección, una organización, una clasificación y una secuencia de los estímulos de la realidad (conocimiento) antes de presentarse al individuo. Las teorías de Vigotsky conceptualizan que en el desarrollo cultural del individuo toda función aparece dos veces: primero a nivel social (interpsicológica), y más tarde a nivel individual (intrapicológica). Esto es el carácter social de mediación entre individuos.

En síntesis, este tipo de aprendizaje, se traduce en un proceso interaccional con un mediador caracterizado por una intención definida; esto es, un proceso previo de incidir en la realidad con propósitos previamente establecidos (intencionalidad del mediador).

2.5.3 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Esta teoría se fundamenta en la oposición al aprendizaje repetitivo y mecánico; se busca que el individuo comprenda el significado de lo aprendido, apropiándose de los conocimientos e incorporándolos a su estructura mental personal. El construir aprendizajes según el pensamiento ausubeliano, ve a la educación como ese proceso de asimilación conceptual en búsqueda de la apropiación efectiva de los instrumentos de conocimiento que necesita para su sólida formación. Esta teoría al igual que la anterior, concibe la asimilación de conocimientos como un proceso activo, de construcción personal, en el que el educando ha de involucrarse razonando, pensando, construyendo relaciones conceptuales, esforzándose por integrar los contenidos que le son propuestos. *“Cuanto más activo sea este proceso tanto más significativos y útiles serán los conceptos asimilados”* (Ausubel).

¹⁰ DE ZUBIRIA SAMPER, Julián. La teoría de la modificación cognitiva y el programa de enriquecimiento instrumental. Pag. 23.

2.5.3 APRENDIZAJE Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

En los contextos educativos existe diversidad de significados que han sido asignados al concepto de Educación Superior, existiendo planteamientos tan variados como la misma diversidad de procesos, agentes, experiencias y concepciones que hacen parte del proceso educativo.

Para el contexto colombiano, la ley 30 de 1992, resulta ser un referente global en materia de educación superior, así:

“La educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral. Se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”¹¹.

En otros ámbitos la educación superior se considera como la impartida desde diferentes espacios con el fin de lograr la formación del individuo como un componente digno de la sociedad, que no está centrada en los conocimientos, en la repetición o en la memorización.

En la educación superior el protagonista es el individuo como persona con sus valores y potencialidades y como parte de un grupo sobre el cual debe actuar para impulsarlo, consolidarlo o transformarlo.¹²

2.5.4 EL APRENDIZAJE Y LAS TECNOLOGIAS.

Las TIC como área de conocimiento que se ocupa del procesamiento automático de información, mediante la utilización de técnicas para el almacenamiento, la organización y transmisión de datos, información y conocimiento, han venido siendo utilizadas como herramientas de apoyo al aprendizaje, entre otras razones porque:

Aglutinan la Ciencia de los Materiales, la Electrónica, la Física, la Psicología, la Matemática, la Lingüística, la Filosofía y otros.

Facilitan el aprendizaje activo.

Existen múltiples herramientas para el acceso y la organización de la información y el conocimiento.

¹¹ FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Capítulo 1: Principios. Ley 30. 28 de diciembre de 1992.

¹² GUALDRÓN DE ACEROS, Lucila. *Estudiar y Aprender a Aprender para la Educación Superior*. Bucaramanga Publicaciones UIS. Primera Edición. 1996. p 4

Su uso es cada día más viable por la disminución permanente de los costos del hardware.

Favorecen la conexión con grupos de personas a través de redes.

Han invadido los diferentes campos de la actividad humana.

Hay necesidad de trascender los medios educativos actuales para proporcionar ventajas competitivas a los estudiantes de forma que puedan aprovechar las oportunidades que les ofrecen la cultura y el mundo laboral.

El uso de las TIC como apoyo a los procesos educativos se ha planteado de tres formas diferentes¹³, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

LAS TIC COMO APOYO A LOS PROCESOS EDUCATIVOS	
Como objeto de estudio	Tiene que ver con estudiar los principios y teorías relacionadas con las TIC y el uso de sus herramientas, el computador y las redes. Aparecen aquí los cursos introductorios, la programación de computadores y las especializaciones.
Como herramienta de trabajo	Se refiere al uso de herramientas de propósito general y específico para apoyar el desarrollo de diversos procesos educativos. Puede señalarse el uso de procesadores de palabras, hojas electrónicas, procesadores matemáticos, paquetes estadísticos, servicios de redes y otros.
Como apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje	Dentro de este enfoque está el uso de los materiales educativos multimedia (MEM) y entornos virtuales, para ofrecer micromundos que planteen retos y situaciones significativas, de forma que apoyen verdaderos procesos de aprendizaje.

Tabla 3. Las TIC como apoyo a los procesos educativos

Las TIC como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, son el conjunto de medios que posibilitan enseñar y aprender. Constituyen las ayudas utilizadas para procurar que los estudiantes construyan sus aprendizajes de una determinada forma. Ese aprendizaje debe ser

¹³ GALVIS PANQUEVA, Álvaro. Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes. Santa fe de Bogotá: 1992.

significativo y orientado a la formación integral del individuo, teniendo en cuenta conocimientos previos, la aplicación práctica de lo aprendido, potenciando la capacidad de análisis, educando en valores, y en fin todo aquello que aporte en posibilitar que el alumno sea capaz de poder hacer procesos de auto-aprendizaje e insertarse en la sociedad.

La forma de lograr un aprendizaje efectivo a través de un proceso de enseñanza y de aprendizaje contextualizado en un lugar y momento específico, depende mucho de los recursos técnicos, tecnológicos, institucionales y personales de los actores del proceso. No todas las estrategias requieren de la misma tecnología ni de los mismos medios.

Las TIC no son buenas o malas por sí mismas, esta clasificación se da en función de la concepción de aprendizaje, de qué y cómo tengan que aprender los estudiantes. Las TIC deben permitir crear espacios suficientemente flexibles y potentes para favorecer de forma importante el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El señor Casado Ortiz¹⁴, expone una clasificación de los distintos modelos de tecnologías y como estos se adaptan al ámbito educativo.

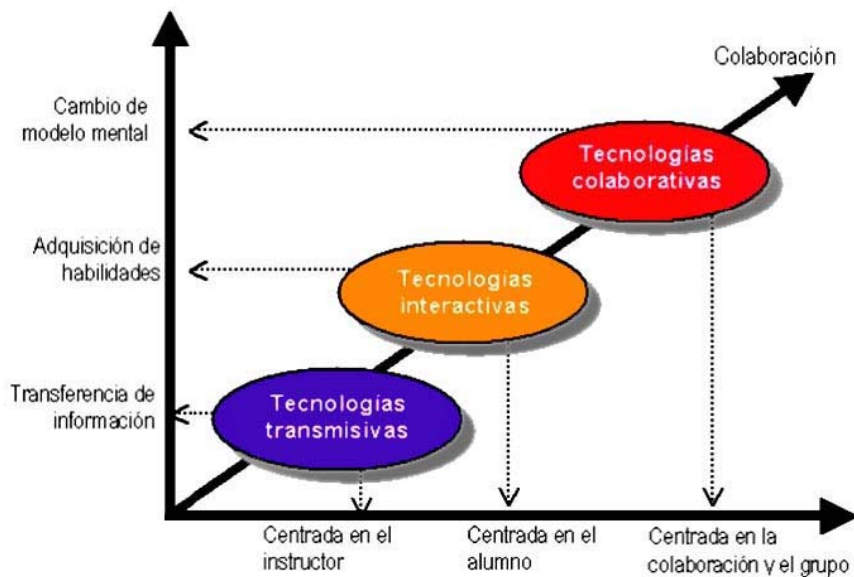


Figura 21. Relación entre las tecnologías y la pedagogía

¹⁴ CASADO O., Rafael, "El aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la creación de redes de aprendizaje cooperativo: La experiencia de Telefónica de España", *Training & development Digest*, Mayo 2001.

2.5.4.1 TECNOLOGIAS TRANSMISIVAS.

Este tipo de tecnología tiene como fin principal ofrecer información a los usuarios en forma pasiva. Algunos ejemplos de esto son las presentaciones multimedia (Presentación de Flash, Microsoft PowerPoint, OpenOffice Impress).

Las TIC, en este grado de clasificación, son instrumentos pedagógicos centrados en el profesor, que logran estimular a los estudiantes un poco más que la llamada “clase magistral” por poner en juego más sentidos. El alumno sigue siendo un sujeto pasivo ya que toda la actividad está centrada en el emisor, quien de forma habitual es el profesor.

2.5.4.2 TECNOLOGIAS INTERACTIVAS.

Son las tecnologías que se centran más en el alumno, quien puede tener determinado control de navegación sobre los contenidos. Cuanto menos lineales sean los contenidos y la propia navegación, mayor interactividad habrá. Lo más importante en este tipo de tecnologías es definir la forma por la cual el aprendiz accede a la información que se le quiere transmitir, dando mayor relevancia a la interfaz entre el usuario y el sistema.

2.5.4.3 TECNOLOGIAS COLABORATIVAS.

Con este tipo de tecnologías se dispone de recursos altamente orientados a la interacción y el intercambio de ideas y materiales tanto entre los actores principales del proceso educativo en sus diferentes vías: profesor-alumno, alumno-profesor y la que podría ser más importante alumno-alumno. El trabajo a través de estos medios debe fomentar el aprendizaje Constructivo y en colaboración.

Si en el proceso de enseñanza y de aprendizaje se opta por una pedagogía centrada en el paradigma constructivista y del aprendizaje social, el trabajo de grupo constituye, si está bien concebido, una metodología muy eficaz para garantizar posibilidades de aprendizaje para todos sus miembros. La tecnología puede ayudarnos a crear entornos de aprendizaje que favorezcan la construcción de aprendizajes más que la transmisión de conocimiento, la memorización de datos o la adquisición de destrezas procedimentales por medio de la repetición.

2.6 APRENDIZAJE COLABORATIVO.¹⁵

La actividad autoformativa del individuo siempre estará mediada por la influencia de los otros, por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de los saberes de una cultura. En el ámbito escolar, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollarnos como personas esta determinada por la comunicación y el contacto interpersonal con los docentes y los compañeros de grupo.

Es por lo anterior que la psicología y en particular las aproximaciones cognitiva sociogenética y sociolingüística se han interesado por el estudio de la dinámica real del aula en términos de las de las interacciones que ocurren entre el docente y el alumno, y entre los propios alumnos. El concepto de interacción educativa se refiere a situaciones en que los participantes actúan simultánea y recíprocamente en la realización de una labor determinada con el fin de alcanzar unos objetivos.

De esta manera los componentes intencionales contextuales y comunicativos que ocurren durante las interacciones docente-alumno y alumno-alumno se convierten en los elementos básicos que permiten entender los procesos de construcción de un conocimiento que es compartido. Debe mencionarse que las interacciones que establece el alumno con las personas que lo rodean son tan importantes como la interacción que se establece entre el alumno y los contenidos o materiales de aprendizaje, por lo cual no puede dejarse de lado el análisis de la influencia educativa que ejercen el docente y los compañeros de clase.

Los participantes de una situación de enseñanza parten de sus marcos personales de referencia que les permiten una primera aproximación a la estructura académica y social de la actividad que enfrentan. Pero es a través de la acción conjunta y los intercambios comunicativos que se ubicarán los marcos materiales de referencia, que son los objetos de estudio de la actividad educativa, es decir, los alumnos construyen significados a propósito de ciertos contenidos culturales y los construyen sobre todo gracias a la interacción que establecen con el docente y con sus compañeros.

De manera contradictoria, a lo mencionado, la institución educativa enfatiza un aprendizaje individualista y competitivo, que se ve plasmado no solo en el currículo, el trabajo en clase y la evaluación sino en el pensamiento y la acción del docente y sus alumnos. Sin dejar de reconocer que la enseñanza debe individualizarse en el sentido de

¹⁵ *Ibíd.* P. 32.

permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo, también es importante promover la colaboración y el trabajo grupal. Algunos estudios han demostrado que los estudiantes aprenden más, les agrada más la escuela, establecen mejores relaciones con los demás, aumentan su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas cuando trabajan en grupos colaborativos que al hacerlo de manera individualista y competitiva.

2.6.1 CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO.

El aprendizaje colaborativo se caracteriza por dos aspectos:

1. Un elevado grado de igualdad. Entendida esta última como el grado de simetría entre los roles desempeñados por los participantes en una actividad grupal.

2. Un grado de mutualidad variable. Entendiendo la mutualidad como el grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de las transacciones comunicativas. Decimos que la mutualidad es variable en función de que exista o no una competición entre los diferentes equipos y de que produzca una mayor o menor distribución de responsabilidades o roles entre los miembros. Los más altos niveles de la mutualidad se darán cuando se promueva la planificación y discusión conjunta, se favorezca el intercambio de roles y se delimite la división del trabajo entre los miembros.

Cabe aclarar que no todo grupo de trabajo es un grupo de aprendizaje colaborativo. Simplemente colocar a los estudiantes en grupo y decirles que trabajen juntos no significa que deseen o sepan cooperar.

2.6.2 COMPONENTES ESENCIALES DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

1. Interdependencia positiva. Esta existe cuando los estudiantes perciben un vínculo con sus compañeros de grupo de forma tal que no pueden lograr el éxito sin ellos (y viceversa) y que deben coordinar sus esfuerzos con los de sus compañeros para poder completar una tarea. De esta manera, los alumnos comparten sus recursos, se proporcionan apoyo mutuo y celebran juntos su éxito. Se podría afirmar que el lema del trabajo colaborativo, el cual refleja lo que es la interdependencia positiva, se encuentra consignado en la celebre frase de los mosqueteros de Dumas *“Todos para uno y uno para todos”*.

2. Interacción promocional cara a cara. Los efectos de la interacción social y el intercambio verbal entre los compañeros no pueden ser logrados mediante sustitutos no verbales (instrucciones o materiales).

La interacción cara a cara es muy importante porque existe un conjunto de actividades cognitivas y dinámicas interpersonales que sólo ocurren cuando los estudiantes interactúan entre sí en relación a los materiales y actividades. Por ejemplo, explicaciones sobre cómo resolver problemas; discusiones acerca de la naturaleza de los conceptos por aprender; enseñanza del propio conocimiento a los demás compañeros; explicación de experiencias pasadas relacionadas con la nueva información, son actividades centrales para promover un aprendizaje significativo.

Por otra parte, es sólo a través de la interacción social que se dan aspectos como: la posibilidad de ayudar y asistir a los demás, influir en los razonamientos y conclusiones del grupo, ofrecer modelamiento social y recompensas interpersonales. La interacción interpersonal permite que los integrantes del grupo obtengan retroalimentación de los demás, y que en buena medida ejerzan presión social y afectiva sobre los miembros poco motivados para trabajar.

3. Valoración personal – responsabilidad personal: El propósito de los grupos de aprendizaje es fortalecer académica y afectivamente a sus integrantes. Se requiere de la existencia de una evaluación del avance personal, la cual va hacia el individuo y su grupo. De esta manera, el grupo puede conocer quién necesita más apoyo para completar las actividades, y evitar que unos descansen con el trabajo de los demás.

Para asegurar que cada individuo sea valorado convenientemente, se requiere:

Evaluar cuanto del esfuerzo que realiza cada miembro contribuye al trabajo del grupo.

Proporcionar retroalimentación a nivel individual así como grupal.

Auxiliar a los grupos a evitar esfuerzos redundantes por parte de sus miembros.

Asegurar que cada miembro sea responsable del resultado final.

4. Habilidades interpersonales y de manejo de grupos pequeños.

Debe enseñarse a los alumnos las habilidades sociales requeridas para lograr una colaboración de alto nivel y para estar motivados a emplearlas. En particular, debe enseñarse a los alumnos a:

Conocerse y confiar unos en otros.

Comunicarse de manera precisa y sin ambigüedades.

Aceptarse y apoyarse unos a otros.

Resolver conflictos constructivamente.

5. Procesamiento en grupo. Los miembros del grupo necesitan reflexionar y discutir entre sí cuál es el nivel del logro de sus metas y mantenimiento de las relaciones de trabajo efectivas. La reflexión grupal puede orientarse a cuestiones como:

Identificar cuáles de las acciones de los miembros son útiles y cuáles no.

Tomar decisiones acerca de qué acciones deben continuar o cambiar.

En el siguiente cuadro se contrastan de manera sintética los rasgos esenciales del trabajo en grupo bajo las modalidades tradicional (agrupa estructuras individualistas y competitivas) y Colaborativa.

GRUPOS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO	GRUPOS TRADICIONALES
Interdependencia positiva	No hay interdependencia
Valoración individual	No hay valoración individual
Miembros heterogéneos	Miembros homogéneos
Liderazgo compartido	Sólo hay un líder
Responsabilidad por los demás	Responsabilidad por sí sólo
Enfatiza la tarea y su mantenimiento	Sólo enfatiza la tarea
Se enseñan directamente habilidades Sociales	Se presuponen o ignoran las habilidades sociales
El profesor observa e interviene	El maestro ignora a los grupos
Ocurre el procesamiento en grupo	No hay procesamiento en grupo

Tabla 4. Grupos Colaborativos vs. Grupos Tradicionales

Cuando un grupo no está funcionando colaborativamente y la interdependencia positiva no se encuentra presente (no hay un trabajo colaborativo adecuado), los alumnos:

Dejan al grupo impulsivamente.

Platican de tópicos diferentes al trabajo.

Realizan su propio trabajo mientras ignoran a sus compañeros.

No comparten respuestas ni materiales.

No corroboran si los demás han aprendido o no.

2.7 ESTILOS DE APRENDIZAJE (EA)

El término 'estilo de aprendizaje' se refiere al hecho de que en el momento de hacer una exploración en busca de conocimiento cada persona utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Las estrategias concretas que se pueden utilizar varían según el tipo de exploración y el objeto de conocimiento, cada individuo tiende a desarrollar unas preferencias a utilizar determinadas maneras de aprender, lo que constituyen o denomina su estilo de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje no son una herramienta para encasillar a un alumno en un perfil cerrado. No obstante el estudiante posee una tendencia a ciertas estrategias de aprendizaje conserva cierto grado de pertenencia a preferir otras maneras de aprender y estas no son estáticas evoluciona y cambia constantemente, adaptándose a necesidades del aprendizaje.

2.7.1 TEORIAS DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

El concepto mismo de estilos de aprendizaje no es común para todos los autores y es definido de forma muy variada en las distintas investigaciones. La mayoría coincide en que se trata de cómo la mente procesa la información o como es influida por las percepciones de cada individuo¹⁶. Las diversas teorías que existen acerca de lo que es aprendizaje podrían suponer la repercusión de distintas posturas de los autores ante las teorías de estilos de aprendizaje.

A continuación se presenta una síntesis de algunas teorías acerca de estilos de aprendizaje:

Para R. Duna, K Duna y G. Price (1979) Estilo de Aprendizaje es: “la manera por la cual diferentes elementos (21), proceden de cuatro estímulos básicos, afectan a la habilidad de una persona de absorber y retener”.

¹⁶ Alonso C., Gallego D., Honey P., Los Estilos de Aprendizaje , Ediciones Mensajero, Bilbao

Hunt (1979) describe estilo de aprendizaje como: “las condiciones educativas bajo las que un discente está en la mejor situación para aprender, o que estructura necesita el discente para aprender mejor”.

Y Riechmann (1979) indica que los estilos de aprendizaje son: “un conjunto particular de comportamientos y actitudes relacionados con el contexto de aprendizaje”.

Gregorc (1979) en cambio, afirma que el estilo de aprendizaje consiste: “en comportamientos distintivos que sirven como indicadores de cómo un apersona aprende y se adapta a su ambiente.

Honey y Mumford (1986), definen el estilo de aprendizaje como una descripción de las actitudes y comportamientos que determinan la forma preferida de aprendizaje de un individuo.

Alonso C. opina que una de las definiciones más claras y ajustadas es la que propone Keefe (1988): “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje.

La variedad de teorías existentes sobre estilos de aprendizaje ofrecen un marco conceptual que nos permita entender los comportamientos diarios en el aula, como se relacionan con la forma en que están aprendiendo los estudiantes y el tipo de acción que puede resultar más eficaz en un momento dado.

La pluralidad de concepciones teóricas de estilos de aprendizaje posee individualmente atractivos según el aspecto del proceso de aprendizaje que sea de interés. Así, por ejemplo Kolb se refiere a los estilos activo, reflexivo, teórico, pragmático, mientras que otros se tienen en cuenta los canales de ingreso de la información, en este ultimo sentido se consideran los estilos visual, auditivo, kinestésico.

ESTILOS DE APRENDER Y ESTILOS DE ENSEÑAR

Los estilos de aprendizaje son un concepto muy importante para el profesor, por que repercute en su manera de enseñar, Es común que el profesor muestre preferencias a enseñar como a el le gustaría que le enseñaran, en otras palabras como a el le gustaría aprender, en definitiva enseña según su propio estilo de aprendizaje.

Este proceso interno, inconsciente en la mayoría de los profesores emerge y se analiza cuando cada docente tiene la oportunidad de estudiar y medir sus preferencias de aprendizaje, que luego desembocan en sus preferencias o estilo de enseñar.

La autentica igualdad de oportunidades educativas para los alumnos no significa que tengan el mismo libro, el mismo horario, las mismas actividades, los mismos exámenes. El estilo de enseñar para el profesor

puede significar un favoritismo inconsciente para los alumnos con su mismo estilo de aprendizaje, los mismos sistemas de pensamiento y cualidades mentales.

Podemos encontrar diferencias entre los estilos de aprender de los estudiantes y el estilo de enseñar de los profesores por ejemplo cuando el alumno prefiere ingresar la información visualmente, mientras el docente la ofrece en forma auditiva.

Se debe hacer una aclaración, tanto estudiante como profesor podrían estar coincidiendo en sus estilos, lo cual no garantiza que el proceso de enseñanza-aprendizaje se cumpla eficazmente, porque sus estilos podrían no ser los mas adecuado para el objeto de aprendizaje.

Alonso, Gallego y Honey (1999) opinan que no se trata de acomodarse a las preferencias de Estilo de "todos" los alumnos en "todas" las ocasiones ya que seria imposible. Sin embargo recomiendan al docente que se esfuerce en comprender las diferencias de Estilo de sus alumnos y adapte su Estilo de Enseñar en aquellas áreas y en aquellas ocasiones, que sea adecuado para los objetivos que se pretenden.

2.7.3 ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Existe una estrecha relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, varios investigadores han encontrado evidencias de que presentar la información mediante diferentes enfoques lleva a una instrucción más efectiva (Saarikoski et alter, 2001)¹⁷.

El rendimiento académico se encuentra inmerso en un marco complejo de variables, condicionamientos socio-ambientales, factores intelectuales, emocionales, culturales, etc. Pero para este caso solo se ha centrado en la influencia de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico, tratando de alguna manera de pasar de algo muy general y complejo a un caso de más fácil estudio.

A continuación se citan algunas investigaciones que permitieron concluir a algunos autores como Alonso, Gallego y Honey (1999), que esta suficientemente probado que los estudiantes aprenden con mas efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje predominantes.

Cafferty (1980) y Lynch (1981) analizan el rendimiento académico, en general, en relación con los estilos de aprendizaje.

¹⁷ ESTILOS DE APRENDIZAJE Y E-LEARNING. HACIA UN MAYOR RENDIMIENTO ACADÉMICO. Alejandrino Gallego Rodríguez y Eva Martínez Caro.

Pizzo (1981) y Krimsky (1982) centran su investigación en estilos de aprendizaje y rendimiento en el aprendizaje de la lectura.

White (1979) y Gardner (1990) relacionan estilos de aprendizaje, estrategias docentes, métodos y rendimiento académico.

Wheeler (1983) analiza los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en la educación especial.

2.7.4 INDIVIDUALIZAR LA EDUCACION, LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

La educación se trata de definir como una respuesta a las necesidades del individuo, en el proceso de enseñanza aprendizaje se reconocen diferencias no solo en lo que se aprende sino también en el como se aprende. Dewey, Piaget y Rogers insisten en la importancia de individualizar o personalizar la educación

Para Keefe (1982) los educadores han mantenido una individualización ficticia, sin seria y verdadera aplicación a la mayoría de los sistemas educativos. Porque se han preocupado más por la razón docente/estudiante y sobre los materiales didácticos y no se ha tenido en cuenta un punto crucial como es: ¿como aprende el alumno?

Se insiste en la importancia del apoyo y la ayuda pedagógica por parte del profesor como algo básico, aquí es donde son importantes las teorías de estilos de aprendizaje. El docente será capaz de realizar la ayuda pedagógica conociendo el estilo de aprendizaje de sus estudiantes.

Reconocer las características individuales de los estudiantes choca con los enfoques unidireccionales de algunos libros, y cursos sobre técnicas de estudio, que tal vez, con buena voluntad pero con un grave fallo conceptual, propone maneras únicas y mejores de estudiar iguales para todos los estudiantes.

La aplicación reflexiva de las teorías de estilos de aprendizaje implica readaptar y diversificar mucho más los enfoques de las técnicas de estudio.

2.7.5 E.A. Y UTILIZACION DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Algunos autores expresan (Pazos, M), que no parece razonable seguir utilizando las estrategias de enseñanza clásica cuando se integran las TIC a las mismas. En la actualidad permanece abierto el debate sobre cuales son las nuevas necesidades educativas derivadas de la sociedad de la información y la comunicación, aunque comienzan a hacerse visibles necesidades de nuevos modelos que ayuden a afrontar la docencia explotando las posibilidades de estas tecnologías

(utilización de lenguajes mas icónicos, requerimientos distintos de presentación de la información, cambios en las funciones de los docentes, cambios en los modelos comunicativos, etc.).

Una de las mayores virtudes que se le concede a la educación utilizando las TIC, ya sea elearning o ambientes virtuales de aprendizaje, es la posibilidad de adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, La aplicación de los estilos de aprendizaje al elearning permite superar dificultades que se presentan en el aula presencial cuando el profesor trata de adaptarse y poner en practica los estilos de aprendizaje con sus estudiantes. En efecto, el elearning posibilita que cada estudiante pueda “recibir” los contenidos adaptados a sus estilos de aprendizaje predominantes.

Sin embargo, frecuentemente los materiales para la educación a distancia, en general, y para el elearning en particular, se diseñan sin considerar las diferencias individuales de cada estudiante; como por ejemplo, los estilos de aprendizaje o los conocimientos previos. Se ofrece a todos los estudiantes el mismo curso aunque la personalización de los cursos sea posible además de beneficiosa.

Las redes de comunicaciones existentes en la actualidad y el crecimiento de los sistemas multimedia nos introducen a cuestionar sobre la forma en que se manejan los conceptos asociados con el aprendizaje en la clase llamada “convencional”, y que se pueden fortalecerse con la integración de las TIC en la educación.

La educación apoyada en las TIC tiene un potencial de acomodarse a las experiencias de aprendizaje individual:

- Proporcionando un cambio de paradigma en cuanto a la concepción sobre el contenido en términos de estrategias de aprendizaje, situando los medios en el contexto de las mismas, en lugar de simplemente añadir multimedia y páginas Web estáticas que realmente no contribuyen a implicar las modalidades de aprendizaje de los estudiantes.

- proporcionando un marco, en el que el contenido utilizado para las paginas estáticas pueda convertirse en paginas dinámicas y que estas puedan cambiar de acuerdo al estilo de aprendizaje del usuario.

- proporcionando interactividad apoyada en el itinerario que el estudiante toma a través del contenido. Un sistema debe ser capaz de proporcionar feedback significativo al estudiante sobre su éxito o fracaso en el aprendizaje de ciertos conceptos.

La utilización de entornos virtuales de aprendizaje proporciona la posibilidad de utilizar múltiples representaciones del conocimiento a través de medios adecuados. Al mismo tiempo, se proporciona la oportunidad de secuenciar este conocimiento con una mayor

adecuación pedagógica facilitando la utilización de diferentes estrategias de aprendizaje.

2.7.6 DIAGNÓSTICO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

El primer paso a dar para poner en práctica las teorías de estilos de aprendizaje es el diagnóstico. Por ello los autores que proponen teorías acerca de estilos ofrecen también herramientas que permiten identificarlos. La utilización de los estilos de aprendizaje requiere además que el diagnóstico sea apropiado en un contexto determinado, como un acto previo al proceso de formación. Para ello existen varios instrumentos o cuestionarios, que se apoyan en diferentes teorías para posibilitar esta tarea¹⁸. Los instrumentos se enmarcan en modelos orientados a relacionar los posibles comportamientos del estudiante de acuerdo a diferentes tipos de acción que se pueden dar en el contexto del aprendizaje.

La variedad de definiciones, enfoques y herramientas existentes, son unas de las variables que obstaculizan un mayor crecimiento y aplicación de los estilos de aprendizaje y su diagnóstico, muchos docentes no saben que instrumento utilizar, o cual es el más adecuado para sus intereses, ya que hay variedad para cada uno de los aspectos del proceso de aprendizaje que se desea analizar.

2.7.6.1 INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO

A continuación se sintetizan algunos de los instrumentos usados para el diagnóstico de los estilos de aprendizaje.

Canfield (19980) Learning Styles Inventory.

Instrumento que consta de 18 ítems, que posee nueve tipologías de aprendizaje, que se describen en la siguiente tabla:

Tipología de Aprendizaje	Descripción
social/aplicado	Prefiere interactuar con estudiantes y profesores, atiende actividades que lo aproximen al mundo real, sus instrucciones involucran juegos de imitación, solución de problemas de grupo y prácticas supervisadas.

¹⁸ Gallego G, Domingo. Diagnosticar los estilos de aprendizaje. Disponible en: <http://www.ciea.udec.cl/trabajos/Domingo%20Gallego.pdf>

Social	Prefiere ampliamente las oportunidades de interactuar con semejantes e instructores, no tiene fuertes preferencias para los enfoque aplicados o conceptuales, tiende a trabajar en grupos pequeños, o equipos de trabajo que le permitirán crear acercamiento con los integrantes
social/conceptual	Prefiere interactuar con estudiantes y profesores, le gusta trabajar material organizado y orientado al lenguaje, le apasionan los debates y las discusiones y las conferencias.
Aplicado	Prefiere trabajar con actividades directamente relacionadas con el mundo real, experimentar, no tiene fuertes tendencias a ser muy sociable ni muy independiente, le gustan instrucciones que involucran prácticas, visitar sitios y equipos de laboratorios.
Preferencia neutral	Se inclina a no tener definida las tendencias fuertes a determinadas áreas, podría sentirse cómodo y adaptarse a otros tipos, pero también podría algunas veces tener dificultad para involucrarse.
Conceptual	Prefiere trabajar con alta organización, materiales orientados al lenguaje, no tiene ninguna preferencia por los enfoques sociales o independientes, sus instrucciones involucran lecturas y escrituras.
independiente/aplicado	Prefiere trabajar a solas por

	objetivos individuales, en actividades que lo conduzcan al mundo real, le gustan las instrucciones que involucran prácticas técnicas en laboratorios sin supervisión.
Independiente	Prefiere trabajar solo por objetivos individuales, no tiene fuertes preferencias por enfoques aplicados conceptuales, tendencias técnicas de análisis de casos de estudio y auto selección de programas.
independiente/conceptual	Prefiere trabajar a solas hacia objetivos individuales, materiales organizados orientados al lenguaje, le gustan las instrucciones que le permiten ser independiente en la lectura, consultar literatura, y evaluar.

Tabla 5. *Tipologías de canfield.*

Alonso, Gallego y Honey (1991) CHAEA.

Instrumento que consta de 80 ítems, y que posee 4 categorías de estilos que se describen en la siguiente tabla:

Estilo	Descripción
Activo	Los alumnos con un estilo de aprendizaje activista aprenden mejor cuando se les ofrecen nuevas experiencias, problemas y oportunidades de las cuales aprender. Prefieren actividades como, juegos de empresa o tareas competitivas en grupo. Aprenden mejor cuando tienen un papel destacado, como por ejemplo, coordinador, con tareas que suponen un reto y cuando se les permite generar ideas libremente. Les gusta relacionarse con otras personas y por eso, se adaptan bien a la resolución de problemas en

	<p>grupo.</p> <p>Los activistas pueden reaccionar negativamente ante actividades en las que jueguen un papel pasivo, como escuchar una conferencia, y en las que no se puedan involucrar. No les gustan las tareas en las que tienen que asimilar, analizar, interpretar o pensar de manera individual. Tampoco les agrada evaluar de antemano lo que saben y valorar después lo que han aprendido. Prefieren no repetir actividades esencialmente iguales una y otra vez mientras tengan instrucciones precisas con un pequeño margen de maniobra.</p>
Teórico	<p>Aprenden mejor cuando las cosas que se les enseña forman parte de un sistema, modelo, teoría o concepto. Necesitan tiempo para explorar metodológicamente las relaciones entre ideas, eventos o situaciones. Necesitan tener la oportunidad de probar la metodología básica, los supuestos y la lógica que hay detrás de las cosas. Les gusta analizar situaciones complejas y estar en situaciones estructuradas con objetivos claros. Aprenden mejor cuando pueden escuchar o leer ideas o conceptos presentados de manera racional o lógica y están bien argumentados. Pueden reaccionar negativamente ante actividades en las que tengan que hacer algo sin un propósito o contexto aparente. Normalmente no quieren participar en situaciones que se centran en emociones o sentimientos. No les gusta participar en actividades no estructuradas, con una gran ambigüedad e incertidumbre, ni que se les pida actuar o decidir sin la base de un principio o concepto. Se encuentran incómodos al realizar actividades de aprendizaje con</p>

	<p>otros alumnos, sobretodo si estos están más avanzados en la materia.</p>
Reflexivo	<p>Aprenden mejor cuando se les permite o se les anima a observar, pensar o reflexionar. Les gusta observar y pensar antes de actuar porque necesitan tiempo para asimilar las cosas antes de comentarlas. También les gusta hacer algunas investigaciones meticulosas, reunir información para llegar al fondo de las cosas y producir cuidadosamente análisis e informes. Es positivo el intercambio de puntos de vista entre los alumnos dentro una experiencia de aprendizaje estructurada. Pueden reaccionar negativamente ante actividades en las que tengan que ser el centro de atención. No les gustan las situaciones que requieren acción sin planificación o en las que tengan que tomar un decisión sin datos suficientes.</p>
Pragmático	<p>Aprenden mejor cuando se les ofrecen enlaces entre la materia de estudio y un problema u oportunidad de trabajo. Les gusta que les muestren técnicas para hacer las cosas con evidentes ventajas prácticas, por ejemplo, ahorrar tiempo. Disfrutan poniendo en la práctica técnicas teniendo posteriormente la respuesta de un experto. Es importante para ellos el poder implementar inmediatamente lo que han aprendido. Pueden reaccionar negativamente ante actividades en las que no pueden ver de manera inmediata su relevancia o beneficio práctico. No les gusta que lo que se les enseña esté distante de la realidad o no sea práctico o no tenga unas instrucciones claras sobre como hacer las cosas.</p>

Tabla 6. Estilos de aprendizaje del CHAEA.

Kolb (1976) Learning Styles Inventory.

Instrumento que posee 9 enunciados, y que clasifica en 4 tipologías de aprendizaje que se describen en la siguiente tabla.

Estilo	Descripción
Asimilador	Es la persona que funciona mejor en las situaciones problemáticas que le exigen el uso de un razonamiento inductivo (es decir de lo particular a lo general), asimilar observaciones dispares en una explicación integrada. Se interesa menos en los otros y más en los conceptos abstractos y en la teoría. Tendencia a la conceptualización abstracta y observación reflexiva.
Acomodador	Es la persona que aprende más haciendo actividades concretas (ejecución de planos, hacer experiencia, etc.) e implicándose en experiencias nuevas. Le gusta correr riesgos. Funciona mejor en las situaciones que le exigen que se adapte a condiciones específicas inmediatas. Tiene tendencia a resolver los problemas de manera intuitiva, por intentos. Énfasis a la parte práctica, tendencia a la experiencia concreta y experimentación activa.
Convergente	Es la persona que funciona mejor en las situaciones problemáticas que le exigen llegar a una sola y buena solución. Utiliza el razonamiento hipotético y deductivo para resolver los problemas. Sin emoción, prefiere trabajar con los objetos o las cosas más que con las personas.
Divergente	Es la persona que genera fácilmente ideas y funciona mejor en sesiones de "brainstorming" (lluvias de ideas). Se interesa en otras personas, tiende a ser imaginativa y emotiva. Tiene intereses culturales y vastos y tendencia a especializarse en las artes.

Tabla 7. Estilos de aprendizaje del CHAEA.

Myers (1962) Myers-Briggs Type Indicator.

Instrumento que posee 72 items, y que presenta 16 perfiles de aprendizaje de acuerdo a un código de 4 letras que se describen en la siguiente tabla.

Perfil	Descripción
ISTJ	<p>Le gusta mirar la información en términos de hechos y detalles Se enfoca más en el aquí y ahora más que en las posibilidades del futuro.</p> <p>Se siente confortable en áreas que han sido probadas con la experiencia.</p> <p>Toma un enfoque realista de las cosas.</p> <p>Sus preferencias hacen que: Busque desarrollar una visión realista del mundo como es a la luz de lo que observa.</p> <p>Es pragmático por naturaleza y aprende constantemente a adaptarse al mundo como es ahora.</p> <p>Observa de modo subjetivo, seleccionando y relacionado los hechos que otros dejan pasar y viéndolos más en términos de impresiones y significado que de hechos en sí.</p>
ISFJ	<p>Le gusta mirar la información en términos de hechos y detalles</p> <p>Se enfoca más en el aquí y ahora más que en las posibilidades del futuro.</p> <p>Se siente confortable en áreas que han sido probadas con la experiencia.</p> <p>Toma un enfoque realista de las cosas.</p> <p>Sus preferencias hacen que:</p> <p>Busque desarrollar una visión realista del mundo como es a la luz de lo que observa</p> <p>Es pragmático por naturaleza y aprende constantemente a adaptarse al mundo como es ahora</p> <p>Observa de modo subjetivo, seleccionando y relacionado los hechos que otros dejan pasar y viéndolos más en términos de impresiones y significado que de hechos en sí.</p>
INFJ	<p>Le gusta mirar la información desde un punto de vista global, detectando los patrones y relaciones que lo llevan a entender los puntos clave.</p> <p>Se enfoca más en las posibilidades para el futuro que en el aquí y ahora.</p> <p>Disfruta del cambio, el reto y la variedad</p>

	<p>Sus preferencias hacen que: Busque desarrollar un entendimiento de cómo es o cómo puede ser el mundo. Busque entender los patrones que se esconden en sus observaciones. Sea estratégico por naturaleza, deseando establecer una visión clara hacia la cual trabajar. No involucre a los demás en el desarrollo de esa visión.</p>
INTJ	<p>Le gusta mirar la información desde un punto de vista global, detectando los patrones y relaciones que lo llevan a entender los puntos clave. Se enfoca más en las posibilidades para el futuro que en el aquí y ahora. Disfruta el cambio, el reto y la variedad Sus preferencias hacen que: Busque desarrollar un entendimiento de cómo es o cómo puede ser el mundo. Busque entender los patrones que se esconden en sus observaciones. Sea estratégico por naturaleza, deseando establecer una visión clara hacia la cual trabajar. No involucre a los demás en el desarrollo de esa visión.</p>
ISTP	<p>Le gusta tomar decisiones con base en la lógica, mediante consideraciones objetivas. Se preocupa por la verdad, los principios y la justicia. Es analítico y crítico, tiende a ver los inconvenientes en las situaciones. Toma un punto de vista objetivo. Sus preferencias hacen que: Pase tiempo pensando analíticamente, organizado sus pensamientos sobre una base lógica Desarrolle una comprensión de los principios que hay detrás de una situación. Espontáneamente sienta que una situación o persona merece criticarse, pero no lo expresa. Tome decisiones internamente, pero no las comunica a los demás. Piensa principalmente sobre temas impersonales, enfocándose más en los conceptos, verdades y sistemas más que en los sentimientos de las personas.</p>
ISFP	<p>Toma decisiones basado en sus valores personales. Aprecia y acepta a las personas, disfrutando su</p>

	<p>compañía y la búsqueda de la armonía. Establece el impacto de las decisiones en los demás, es comprensivo y compasivo. Toma las cosas desde el punto de vista de las personas. Sus preferencias hacen que: Desarrolle una vida interna emocional que a menudo no es percibida por los demás, pero que es experimentada intensamente. Conserve un sentido fuerte de los valores, que a menudo no expresa. Acepte o rechace emocionalmente varios aspectos de la vida. Por ejemplo, al decidir si el elogio o la crítica que recibe es válida puede ignorar lo que no considera aceptable. Sienta apreciación hacia los demás pero no lo exprese.</p>
INFP	<p>Toma decisiones con base en sus valores personales Aprecia y acepta a las personas, disfrutando su compañía y la búsqueda de la armonía. Establece el impacto de las decisiones en los demás, es comprensivo y compasivo. Toma las cosas desde el punto de vista de las personas. Sus preferencias hacen que: Desarrolle una vida interna emocional que a menudo no es percibida por los demás, pero que es experimentada intensamente. Acepte o rechace emocionalmente varios aspectos de la vida. Por ejemplo, al decidir si el elogio o la crítica que recibe es válida puede ignorar lo que no considera aceptable. Sienta apreciación hacia los demás pero no lo exprese.</p>
INTP	<p>Le gusta tomar decisiones con base en la lógica y mediante consideraciones objetivas. Se preocupa con la verdad, los principios y la justicia. Es analítico y crítico, tiende a ver las deficiencias en las situaciones. Toma un punto de vista objetivo. Sus preferencias hacen que: Pase tiempo pensando analíticamente y organizando sus pensamientos sobre bases lógicas. Desarrolle una comprensión de los principios que hay</p>

	<p>detrás de una situación. Espontáneamente sienta que una situación o persona merece criticarse, pero no lo expresa. Tome decisiones internamente, pero no las comunica a los demás Piensa principalmente sobre temas impersonales, enfocándose más en los conceptos, verdades y sistemas más que en los sentimientos de las personas.</p>
ESTP	<p>Le gusta mirar la información en términos de hechos y detalles Se enfoca más en el aquí y ahora más que en las posibilidades del futuro Se siente confortable en áreas que han sido probadas con la experiencia Toma un enfoque realista de las cosas Sus preferencias hacen que: Busque experimentar y disfrutar el mundo como es. Esté muy interesado en los eventos actuales y considere que la vida es una sucesión de eventos. Sea pragmático por naturaleza, buscando cambiar el mundo a la forma en que quiere que sea. Observe de modo objetivo, valorando los hechos sin darles necesariamente una interpretación.</p>
ESFP	<p>Le gusta mirar la información en términos de hechos y detalles Se enfoca más en el aquí y ahora más que en las posibilidades del futuro Se siente confortable en áreas que han sido probadas con la experiencia Toma un enfoque realista de las cosas Sus preferencias hacen que: Busque experimentar y disfrutar el mundo como es. Esté muy interesado en los eventos actuales y considere que la vida es una sucesión de eventos. Sea pragmático por naturaleza, buscando cambiar el mundo a la forma en que quiere que sea. Observe de modo objetivo, valorando los hechos sin darles necesariamente una interpretación.</p>
ENFP	<p>Le gusta mirar la información desde un punto de vista global, detectando patrones y relaciones que lleven a entender los puntos claves. Se enfoca más en las posibilidades para el futuro que</p>

	<p>en el aquí y ahora. Disfruta del cambio, el reto y la variedad. Ensaye las ideas, explore nuevas posibilidades y descubra por experiencia cuáles funcionan. Cambie los procedimientos para ver qué mejoras se pueden hacer, más que regirse por ellos. Esté interesado en la evolución de los acontecimientos pero con un ojo en la estrategia. Esté más interesado en explorar las ideas que en llevarlas a término.</p>
ENTP	<p>Le gusta mirar la información desde un punto de vista global, detectando los patrones y relaciones que lo llevan a entender los puntos clave Se enfoca más en las posibilidades para el futuro que en el aquí y ahora. Disfruta el cambio, el reto y la variedad Sus preferencias hacen que: Ensaye las ideas, explore nuevas posibilidades y descubra por experiencia cuáles funcionan. Cambie los procedimientos para ver qué mejoras se pueden hacer, más que regirse por ellos. Esté interesado en la evolución de los acontecimientos tal vez con un ojo en la estrategia. Esté más interesado en explorar las ideas que en llevarlas a término.</p>
ESTJ	<p>Le gusta tomar decisiones con base en la lógica, mediante consideraciones objetivas. Se preocupa por la verdad, los principios y la justicia. Es analítico y crítico, tiende a ver los inconvenientes en las situaciones. Toma un punto de vista objetivo. Sus preferencias hacen que: Organice la vida con una base lógica, clasificando, ordenando y dirigiendo los hechos y situaciones. Sea decisivo con el fin de ser justo y equitativo. Critique espontáneamente. No le tema al conflicto como una forma de resolver problemas. Tome un enfoque impersonal, preocupándose más por los sistemas y las necesidades organizacionales que por los sentimientos de las personas.</p>
ESFJ	<p>Toma decisiones basado en sus valores personales.</p>

	<p>Aprecia y acepta a las personas, disfrutando su compañía y la búsqueda de la armonía. Establece el impacto de las decisiones en los demás, es comprensivo y compasivo. Toma las cosas desde el punto de vista de las personas. Sus preferencias hacen que: Busque relaciones estables y armoniosas. Tienda a adaptarse al entorno, tomando consigo aquellos valores que son considerados importantes por los amigos, la familia y la sociedad. Expresa la apreciación que siente hacia los demás. Tienda a considerar los sentimientos de los otros antes que los propios. Sea sensible al elogio y la crítica y busque estar conforme con las expectativas razonables de los demás.</p>
ENFJ	<p>Toma decisiones basado en sus valores personales. Aprecia y acepta a las personas, disfrutando su compañía y la búsqueda de la armonía. Establece el impacto de las decisiones en los demás, es comprensivo y compasivo. Toma las cosas desde el punto de vista de las personas. Sus preferencias hacen que: Busque relaciones estables y armoniosas. Tienda a adaptarse al entorno, tomando consigo aquellos valores que son considerados importantes por los amigos, la familia y la sociedad. Expresa la apreciación que siente hacia los demás. Tienda a considerar los sentimientos de los otros antes que los propios. Sea sensible al elogio y la crítica y busque estar conforme con las expectativas razonables de los demás.</p>
ENTJ	<p>Le gusta tomar decisiones con base en la lógica, mediante consideraciones objetivas. - Se preocupa por la verdad, los principios y la justicia. - Es analítico y crítico, tiende a ver los inconvenientes en las situaciones. - Toma un punto de vista objetivo. Sus preferencias hacen que:</p>

<ul style="list-style-type: none"> · Organice la vida con una base lógica, clasificando, ordenando y dirigiendo los hechos y situaciones, · Sea decisivo con el fin de ser justo y equitativo. · Critique espontáneamente. · No le tema al conflicto como una forma de resolver problemas. · Tome un enfoque impersonal, preocupándose más por los sistemas y las necesidades organizacionales que por los sentimientos de las personas.

Tabla 8. Perfiles de aprendizaje de Myers-Briggs

2.7.6.2 MODELOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS¹⁹

La existencia de las diversas teorías de estilos de aprendizaje han llevado a autores a proponer clasificaciones de teorías e instrumentos que diagnostican los estilos de aprendizaje, a continuación haremos una breve descripción de algunos modelos de clasificación propuestos:

Métodos de diagnóstico de Guild y Garger

Este modelo propone una clasificación de los instrumentos centrado en el diagnóstico de los estilos de aprendizaje, y el estudio de cómo se lleva a cabo, según las distintas teorías de estilos, la caracterización fue hecha en cinco métodos que se describen en siguiente tabla:

Primer método	El inventario de autoanálisis arroja resultados sobre si mismo en cuanto a al proceso cognitivo, la debilidad de este tipo de instrumentos es que el diagnosticado responde como le gustaría ser y no lo que son en realidad.
Segundo método	Hace relación a cuestionarios donde se propone una tarea, relacionando el éxito con el fracaso con los diferentes estilos de aprendizaje.
Tercer método	Se desarrolla bajo una entrevista en la cual las preguntas son codificadas y seleccionadas dependiendo de la ocasión. Existe una dificultad en este método y se presenta en el hecho que tanto el

¹⁹ Rodríguez A, Parra W, Lizcano R, Software de Apoyo al Diagnóstico y Clasificación de Estudiantes por Estilos de Aprendizaje Para Soportar Actividades de un Proceso Formativo en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, Ponencia publicada en el VIII Congreso Colombiano de la Red Iberoamericana de Educadores RIBIE-COL, 2006.

	entrevistador como el entrevistado están condicionados mutuamente por sus estilos.
Cuarto método	Se basa en la observación, donde el diagnosticado (observado) se le asigna una tarea y se le hace seguimiento por parte de otra persona (observador) del desarrollo de la tarea, este método presenta una dificultad por que la prueba esta condicionada al punto de vista del observador y además al tipo de actividad impuesta.
Quinto método	El ultimo método hace referencia al seguimiento del comportamiento de una persona en donde el accionar que produce éxito es indicio del estilo de aprendizaje, en caso contrario puede indicar flaqueza de un estilo de aprendizaje.

Tabla 9. Métodos de diagnóstico de Guild y Garger

Modelo “Onion” de Curry.

Curry propone un modelo de clasificación que se basa en la analogía de la cebolla en donde existen tres niveles del modelo (capas) de la siguiente manera:

PRIMER NIVEL: Preferencias instruccionales y de contexto	Nombre del autor	Nombre del instrumento	del
	Canfield (1980)	Learning Inventory	Styles
	Duna, Duna y Price (1983, 1986)	Learning Productivity environment preference Questionnaire	Styles –
	Friedman y Stritter (1976)	Instruccionnal Preference Questionnaire	
	Goldberg (1963, 1979)	Oregon Instruccionnal Preference Inventory	
	Riechman y Grasha (1974)	Student Learning Interest Scales	
	Hill	Cognitive Interest Inventory	Style

	Renzulli y Smith (1978)	Learning Styles Inventory
	Rezler y Razmovie (1974)	Learning Preference Inventory
SEGUNDO NIVEL: Preferencias en el proceso de formación	Biggs (1979)	Study Process Questionnaire
	Entwistle y Ramsden(1983)	Approaches to Studying
	Hunt (1978)	Paragraph Completion Method
	Kolb (1976)	Learning Styles Inventory
	Money y Mumford	Learning Styles Inventory
	Alonso, Gallego Y Honey	CHAEA
	Reinert (1976)	Edmonds Learning Styles Identification Exercise
	Scmeck, Ribich y Ramanaih	Paragraph Completion Test
TERCER NIVEL Preferencias relacionadas con la personalidad	Kagan (1964)	Matching Familiar Figures Test
	Myers (1962)	Myers-Brggs Type Indicador
	Witkin (1971)	Embed Figures Test

Tabla 10. Clasificación del modelo "onion" de curry²⁰

Propuesta y Clasificación de Riding.

Riding propone una clasificación de las teorías de estilos de aprendizaje desde la perspectiva de los diferentes procesos para incorporar conocimientos en cuatro apartados que describiremos en la siguiente tabla:

Modelos basados en el proceso de aprendizaje por experiencia	Nombre del autor
	Kolb (1985)
	Honey y Momford (1986)

²⁰ *Ibíd.* P. 5.

	CHAEA (1991)
	Enwistle (1981)
Modelos centrados en la orientación hacia el estudio	Enwistle y Tail (1994)
	Biggs (1979)
	Scmeck y otros
Modelos basados en las preferencias instruccionales	Dunn, Duna y Price (1976)
	Grasha y Riechman (1975)
Modelos basados en el desarrollo de destrezas cognitivas	Reinert (1976)
	Letteri (1980)
	Keefe y Monk (1986)
	Keefe (1989)

Tabla 11. Clasificación de Riding

2.8 OBJETOS DE APRENDIZAJE (O.A).

El diseño, desarrollo y montaje de los contenidos que se vayan a incluir en un curso en línea, necesitan una adecuada planificación para crear una estructura que facilite la apropiación de los conceptos presentados por parte de los estudiantes.

Los OA se pueden definir como pequeñas unidades de contenido interactivo, que deben tener la posibilidad de ser reutilizables. Dichos objetos pueden utilizar los formatos Web estándar (html, xml, swf, jpg, gif, pdf), para realizar la presentación de los temas, destinados al fácil acceso por parte de los usuarios de un AVA; en otras palabras los contenidos se pueden montar en todos aquellos archivos que se puedan ver desde un navegador.

Un conjunto de objetos de aprendizaje se pueden juntar para forma una lección, un conjunto de lecciones forma un curso.

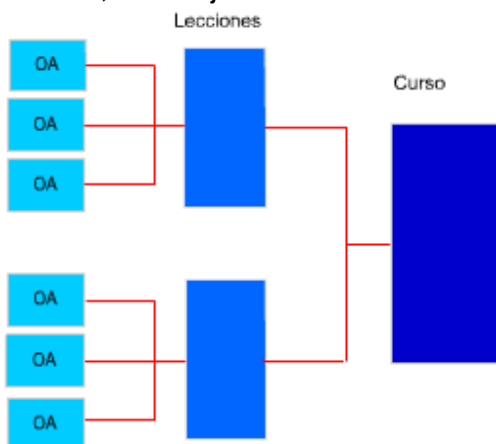


Figura 21. Estructura de un curso desde el uso de OA

La interactividad del objeto de aprendizaje no solo se refiere a si estos tienen simulaciones o Applets los cuales el usuario pueda manipular, dicha interactividad se refiere a la capacidad de estos objetos de registrar el progreso de alumno y las diferentes interacciones que ha hecho con sus componentes.

2.8.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS O.A.

Los objetos de aprendizaje deben perseguir las siguientes características claves:

Globalidad: Capacidad para describir el proceso de aprendizaje dentro de una Unidad de Aprendizaje, incluyendo referencias a otros objetivos de aprendizaje y a todos los servicios que sean necesarios incorporar para completar el proceso.

Flexibilidad Pedagógica: Se debe aportar significado y funcionalidad pedagógica a todos los elementos que están integrados en la unidad de aprendizaje.

Personalización: El contenido y las actividades descritas en una unidad de aprendizaje deben poder adaptarse según las preferencias, necesidades y circunstancias de los usuarios.

Formalización: Descripción formal del diseño de aprendizaje para que sea posible su procesamiento automático.

Interoperabilidad: Los diseños de aprendizaje deben ser intercambiables, de tal manera que se pueda trabajar en cualquier herramienta o entorno.

Compatibilidad: Compatibilidad con otras especificaciones o estándares.

Reusabilidad: Debe permitir integrar cualquier tipo de producto educativo y, a su vez, reutilizarlo en diferentes contextos.¹⁹ Para cumplir esta característica, los OA deben tener asignadas una serie de campos que identifican y describen lo que contienen (Metadatos), de tal forma que puedan distinguirse de otros OA.

2.8.2 ESTÁNDARES PARA EL EMPAQUETAMIENTO DE O.A.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aplicadas a la educación, carecían de una metodología común que garantizara la accesibilidad, la interoperabilidad, la durabilidad o la reutilización de los materiales didácticos que se pudieran ver por la red. No había un consenso y por lo tanto no se había impuesto un estándar en el manejo de la información de los Objetos de aprendizaje y del registro de actividades realizadas por los estudiantes. Los sistemas de apoyo a los

procesos educativos requieren de una mayor capacidad para intercambiar información entre sus diferentes componentes. La información de las actividades realizadas por los estudiantes es almacenada en registros o modelos de datos de formato particular, propio de cada sistema, lo que imposibilita transferir estos datos a otros contextos con otros sistemas.

Se han hecho esfuerzos de instituciones educativas y empresariales para la búsqueda de una estandarización de la tecnología de aprendizaje, con el objetivo de lograr un mayor aprovechamiento e integración de los sistemas de formación y educación. La adhesión a los estándares permite a los desarrolladores de contenidos crear componentes independientes de la plataforma educativa que se vaya a utilizar, facilitando la construcción, mantenimiento y actualización de los contenidos.

Muchos organismos como AICC, IEEE²¹, IMS y ADL²² han buscado definir estándares para plataformas de gestión de aprendizaje y manejo contenidos, tratando de lograr la fácil integración de OA reutilizables en los sistemas de formación y educación. En esta búsqueda se han creado formatos como:

RIO (Reusable Information Objects)

ESM-BASE (Educational Systems based on Multimedia Databases)

OLA (Oracle Learning Architecture)

SCORM (Shareable Courseware Object Reference Model Initiative).

En cada uno de ellos se han definido OA bajo nombres diferentes, pero con la misma finalidad: proporcionar componentes intercambiables y adaptables en diferentes contextos.²³

Cada una de estas iniciativas empaqueta los objetos de aprendizaje de forma diferente y ofrece diversas funcionalidades. Los módulos que utilizan cada uno de estos estándares no se pueden utilizar en entornos diferentes. Por ejemplo: un LMS que soporte Scorm no puede abrir un objeto OLA con el mismo mecanismo.

²¹ Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas de la IEEE

²² Advanced Distributed Learning, División del departamento de defensa de E.U. para la formación de nuevas tecnologías Web para la educación virtual.

²³ ELO: Entorno para la generación, integración y reutilización de objetos de aprendizaje. SANTACRUZ, Patricia Liliana. CUEVAS, Ignacio. Universidad Carlos III de Madrid. Disponible en: <http://www.esev.ipv.pt/3siie/actas/actas/doc30.pdf>

2.9 ESTANDAR SCORM (SHAREABLE COURSEWARE OBJECT REFERENCE MODEL INITIATIVE)

Empezó como una iniciativa formada en 1997 por ADL, que es un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos que busca desarrollar principios y guías de trabajo para el desarrollo y la implementación de formatos en la formación educativa basados en tecnologías Web. Este Departamento, organizó iniciativas como el sistema de descripción de cursos en XML de la IMS, el mecanismo de intercambio de información mediante una API pensado por la AICC y la descripción de conjuntos de objetos de aprendizaje en forma estructurada aportado por el Comité de Estandarización de Tecnologías Educativas del IEEE y las juntó en el estándar SCORM, **Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables** (*Shareable Content Object Reference Model*).

SCORM, es un modelo de referencia que proporciona un conjunto de especificaciones y guías que permiten empaquetar los objetos de aprendizaje para la creación de cursos, que cumplan los requerimientos de la formación a través de Internet. Ha sido una de las especificaciones de mayor penetración en el uso de SGA. Algunas plataformas muy conocidas y de amplio uso como son: BlackBoard, WebCT y Moodle, soportan OA empaquetados según los lineamientos de este estándar.

La idea es que alguien crea los objetos de aprendizaje, les da una estructura en pro de facilitar el aprendizaje y lo empaqueta en un único fichero. Este paquete se puede almacenar en un repositorio o distribuir en diferentes cursos; para que no se pierda la organización que le dio el autor, va acompañado de un manifiesto, es decir, de un documento donde queda reflejado el contenido y el orden o secuencia con que se puede seguir para lograr los conocimientos. El contenido del manifiesto son metadatos, es decir, datos que proporcionan datos de los objetos de aprendizaje que contiene el paquete. Lo que está estandarizado es el manifiesto, que no es otra cosa que un documento donde queda reflejada la información sobre la estructura en que se organizan los objetos de aprendizaje. Este manifiesto es interpretado por unas hojas de estilo que transforman los metadatos escritos en lenguaje XML y permiten visualizar los contenidos dentro de un Sistema que los gestiona.

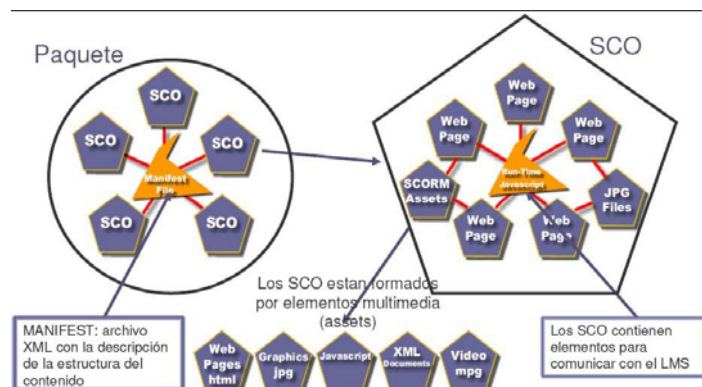


Figura 22. Estructura de los Paquetes de contenidos SCO24

Las características de un OA empaquetado utilizando el estándar SCORM (SCO), son²⁵:

Accesibilidad: Es la capacidad para localizar y acceder a componentes de aprendizaje situados en una localización remota y para poder usarlos en otras localizaciones. SCORM resuelve el requisito proporcionando una manera estándar de empaquetamiento de contenidos como objetos reutilizables. A cada SCO²⁶ le está asociado un conjunto de metadatos informativos que describen los temas que contienen, facilitando las búsquedas. ADL está desarrollando una base de datos que contiene materiales de aprendizaje que se pueden fácilmente buscar, acceder y utilizar en la construcción de cursos de modo similar a motores de búsqueda como Google.

Interoperabilidad: Es la habilidad de poder enlazar los SCO empaquetados con diferentes herramientas, en distintas plataformas de gestión de aprendizaje. SCORM define los requerimientos para el protocolo de comunicación entre los LMS y cada objeto de aprendizaje,

²⁴ VIVANCOS, Jordi. Objetos didácticos digitales y Estándares abiertos elearning. Taller de Objetos Didácticos Digitales. V Congreso Multimedia Educativo. Barcelona 2005. pág 16. Disponible en: <http://www.xtec.net/~jvivanco/odd/>

²⁵ Zapata, M. Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Febrero, 2005. En: <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>

²⁶ Paquete creado utilizando el estándar Scorm.

mediante un vocabulario único para el intercambio de datos entre los SCO y la LMS.

Durabilidad: Es la capacidad de un componente educativo de hacer frente a los cambios tecnológicos para evitar que se vuelvan obsoletos. SCORM responde por la estandarización de las comunicaciones entre los LMS y los contenidos.

Reusabilidad: Es la flexibilidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos. Gracias a los metadatos se pueden usar los SCO's creados por diferentes herramientas y autores para diversos propósitos.

El estándar SCORM ha sido creado para que los sus objetos, sean montados en LMS, cambiando el esquema de los cursos virtuales. Las lecciones ya no serían un conjunto enlazado de objetos de aprendizaje, sino un fichero único como se muestra en la siguiente figura. El SGA almacena información de cada fichero SCORM montado, sobre cada objeto de aprendizaje de cada paquete SCORM y sobre el uso que le han dado los estudiantes a cada paquete y cada objeto.

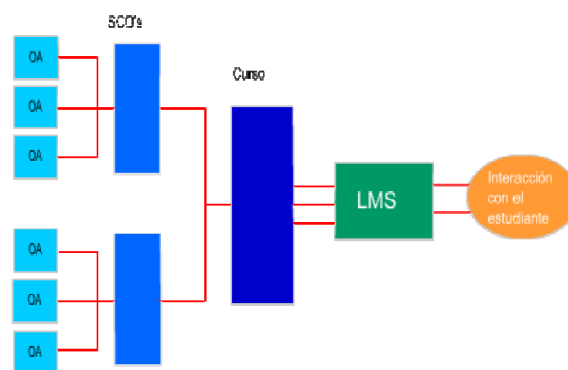


Figura 23. Estructura de un curso desde el uso SCO.

El estándar SCORM ha sido creado para que los sus objetos, sean montados en LMS, cambiando el esquema de los cursos virtuales. Las lecciones ya no serían un conjunto enlazado de objetos de aprendizaje sino un fichero único. La LMS almacena información de cada fichero SCORM montado, sobre cada objeto de aprendizaje de cada paquete SCORM y sobre uso que le han dado los estudiantes a estos a cada paquete y cada objeto.

2.10 CONSTRUCCION DE O.A UTILIZANDO SCORM.

No es necesario crear uno por uno los manifiestos lleva un paquete SCORM, ni asignar manualmente la organización de recursos de cada objeto pues existen programas como Reload (Reusable eLearning Object Authoring & Delivery)²⁷, que ha creado y distribuye libremente la JISC (The Joint Information Systems comité)²⁸ y que permite crear estos paquetes y guardarlos en cualquiera de los dos estándares: IMS o SCORM. Este programa crea automáticamente los manifiestos con la estructura de los metadatos informativos y la organización de los mismos y genera el fichero comprimido zip que va ser enlazado en la plataforma. El Reload es un programa en continuo desarrollo y en el momento de realizar este trabajo de investigación la versión 1.3 es la última liberada, la cual es muy estable y plenamente funcional. El programa es multiplataforma y se puede descargar para usar en tres sistemas operativos:

Windows:

http://www.reload.ac.uk/download/Setup_ReloadEditor13_win.exe

Mac: http://www.reload.ac.uk/download/Setup_ReloadEditor13_mac.zip

Linux: http://www.reload.ac.uk/download/Setup_ReloadEditor13_inx.bin

Uno de los requerimientos más importante es tener instalada la maquina virtual de Java versión 1.4 o superior. Existe un paquete de traducción al español (i18n ES.zip) creado por Jordi Vivancos²⁹ y además también está disponible la documentación del programa a través de tres documentos: Reload Editor Introductory Manual, Reload Step by Step, Reload Quickstart.

3. CONCEPTOS Y FUNDAMENTOS TECNOLOGICOS Y TECNICOS

3.1 METODOLOGIA

Un ciclo de vida software es un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo de un producto software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso. *“La función principal de un modelo de ciclo de vida es establecer el orden en el que se especifica, se realizan los prototipos, se diseña, se implementa, revisa, prueba y se realizan otras actividades en un proyecto. Establece los*

²⁷ http://reload.ces.strath.ac.uk/download/1_3.html

²⁸

http://www.jisc.ac.uk/index.cfm?name=jisc_reload_project_internationalinterest_310703

²⁹ <http://www.xtec.es/~jvivanco/>

*critérios que se utilizan para determinar el paso de una actividad a otra.*³⁰

Los estilos de desarrollo del producto se seleccionan teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto y de la aplicación, los métodos y las herramientas a utilizarse, y los controles y entregas que se requieren. Una buena elección del modelo de ciclo de vida es una garantía de una secuenciación de tareas apropiada y que el esfuerzo se utilice eficientemente.

El modelo de desarrollo seleccionado para la elaboración del proyecto, adopta el enfoque metodológico empleado en el desarrollo software basado en modelos de ciclos de vida. En dicha metodología se hacen partícipes dos componentes: el lenguaje para modelar el diseño y el modelo. A partir de esto, el diseño será expresado a través del Lenguaje Unificado de Modelado UML, con el modelo de ciclo de vida de desarrollo software utilizamos una metodología de análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos virtuales.

3.1.1 MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Existen muchos modelos con diferentes enfoques, a continuación se presenta una tabla en la cual se presenta la descripción, las ventajas y desventajas más relevantes de cada modelo de ciclo de vida de desarrollo software.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Cascada	Es el predecesor de todos los modelos de ciclo de vida. Progresa a través de una secuencia ordenada de pasos llamados etapas, las cuales van desde el concepto inicial	Permite enfrentarse a la complejidad de forma ordenada. Ayuda a minimizar los gastos de planificación porque permite realizarla sin problemas, debido a que desde un principio se tiene una idea clara del producto final. Ayuda a localizar	Se deben especificar claramente los requerimientos al comienzo del proyecto, antes de que se realice algún trabajo de diseño o se empiece a codificar. Para continuar con la siguiente etapa se debe terminar la anterior- Genera pocos

³⁰ McConnell, Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. Primera Edición. McGraw-Hill. España, 1997. Pág. 146.

	del software hasta las pruebas del sistema.	errores en las primeras etapas del proyecto a un bajo costo.	signos visibles de progreso hasta el final, esto puede dar la impresión de un desarrollo lento. Gran cantidad de documentación.
Espiral	Modelo de ciclo de vida que conjuga la naturaleza iterativa del prototipado con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial. El proyecto software se divide en mini proyectos.	Mientras los costos suben, los riesgos disminuyen; cuanto mas tiempo y dinero emplee, menores serán los riesgos. Mejor visibilidad de progreso.	Es un modelo complicado, requiere una gestión a conciencia, atenta y exige conocimientos profundos. El cliente no siempre está predispuesto a ser parte integral del desarrollo del software.
Modelo Incremental o entrega por etapas	Modelo de ciclo de vida donde el software se desarrolla por etapas sucesivas; primero se desarrollan las capacidades más importantes y al final de cada etapa se muestra al cliente el estado de avance del software	Presenta signos tangibles del proceso del proyecto. Proporciona una funcionalidad útil al cliente antes de hacer entrega del 100%	Es necesario tener una idea clara del producto que se desea construir. Los errores en los requisitos se detectan tarde. Solo funciona bien en sistemas en los que se pueden desarrollar independientemente subconjuntos útiles del producto. No ofrece mucha flexibilidad para responder a las peticiones de los clientes cuando ya

			se ha hecho una primera entrega. No funciona sin una planificación adecuada, tanto para niveles técnicos como de gestión.
Prototipado Evolutivo	En este modelo el concepto del sistema es desarrollado a medida que avanza el proyecto, realizando incrementos que pueden ser modificados de manera inmediata, en respuesta a la realimentación del cliente o usuario final	Proporciona signos visibles y continuos del progreso del proyecto, mejorando la visibilidad del mismo y contribuyendo a la impresión de que se está desarrollando rápidamente. No requiere tener conocimiento específico del sistema que desea construir, trabaja con poca identificación de requerimientos. El producto final cumplirá con todos los requerimientos del cliente.	No permite una planificación realista del proyecto, ya que por las características del mismo no es posible definirla. Imposibilidad de conocer al comienzo del proyecto lo que se tardará en crear un producto estable
DRA (Rapid Application Development)	Es una adaptación a alta velocidad del modelo en cascada en el	Se comprende bien los requisitos del cliente. Desarrollo de proyectos en periodos cortos de	No es recomendable cuando los riesgos técnicos son altos: por el uso de

	que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes.	tiempo (60-90 días). Enfatiza en el uso de componentes reutilizables.	tecnologías nuevas o si se requiere interoperatividad con programas ya existentes. Requiere clientes y desarrolladores comprometidos en completar un sistema en corto tiempo. Se requiere un buen conocimiento de las herramientas de desarrollo.
Proceso Unificado	Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software. Está basado en componentes y se sostiene en casos de uso, arquitectura y desarrollo iterativo.	Reduce el costo de riesgos. Proporciona funcionalidad al cliente antes de entregar todo el proyecto. Se entregan prestaciones importantes al inicio. Proporciona suficiente control de gestión.	Se requiere mayor planificación. Requiere mayor control de gestión. Se necesita definir su arquitectura antes de dar inicio a las iteraciones de construcción.

Tabla 13. Modelos de ciclo de vida de desarrollo de software

Para seleccionar el modelo de ciclo de vida de desarrollo software se realiza un análisis de las características iniciales del proyecto:

El conjunto completo de requerimientos no son completamente conocidos al inicio del proyecto.

Las especificaciones deben poder ajustarse a posibles modificaciones y adaptaciones que se hagan en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta las características del problema y de los modelos de desarrollo, se encontró que los modelos no evolutivos deben ser descartados, pues exigen un conocimiento exacto de los requerimientos de lo que se desea construir desde el inicio y requieren de una fuerte planificación, lo cual los hace muy poco flexibles, así mismo su uso requiere un profundo conocimiento de las herramientas a utilizar. Es así, que el desarrollo del proyecto se ve condicionado a la utilización de modelos evolutivos entre los que se ha escogido una metodología de análisis, diseño y desarrollo de prototipado evolutivo.

3.1.1.1 PROTOTIPADO EVOLUTIVO

El prototipo consiste en la elaboración de un prototipo o maqueta del sistema que se construye para evaluar mejor los requisitos que desea que cumpla. Estos modelos suelen consistir en versiones reducidas, demos o conjuntos de pantallas que no son totalmente operativos de la aplicación pedida.

El prototipado evolutivo esta relacionado con un ciclo de vida iterativo en este caso, en vez de seguir el procedimiento habitual que deshecha el prototipo una vez probado y empezar a desarrollar la aplicación, el prototipo supone una primera versión del sistema con funcionalidad limitada. A medida que se comprueba si las funciones implementadas son las apropiadas, se corrigen, refinan o se añaden otras nuevas hasta llegar al sistema final.

La cualidad esencial de un prototipo debe ser la posibilidad de ser construido más rápidamente que la aplicación correspondiente.

Se calcula que el prototipado puede consumir el 10 % del presupuesto del proyecto y puede llevar unos pocos días en su desarrollo. En algunos casos se utiliza como medio para formalizar la aceptación previa del cliente de los requisitos del proyecto.

El uso principal de esta metodología es la ayuda a los clientes y desarrolladores para entender los requerimientos del sistema. El prototipo puede ser usado para entrenamiento antes de que el sistema final sea entregado. El prototipo puede ser utilizado para pruebas. Entre las principales funciones encontramos:

- Se exponen los malentendidos entre los usuarios del software y los desarrolladores.
- Se detectan los servicios que hacen falta.
- Se identifican servicios confusos.
- Un sistema desarrollado esta disponible antes del sistema final.

- El prototipo puede servir como la base de la especificación del sistema.

Se ha seleccionado esta metodología en particular por las siguientes ventajas:

No exige una fuerte planificación.

Los requerimientos son cuidadosamente examinados, y sólo esos que son bien comprendidos son seleccionados para el primer incremento.

Funciona con incrementos, los cuales generan como resultado un prototipo, para luego agregar nueva funcionalidad hasta alcanzar lo que el cliente desea.

Se adapta a la mayoría de las solicitudes de modificación de los usuarios, a diferencia del modelo de entrega por etapas.

3.1.1.2 DESCRIPCIÓN DEL CICLO DE VIDA PARA LA HERRAMIENTA.

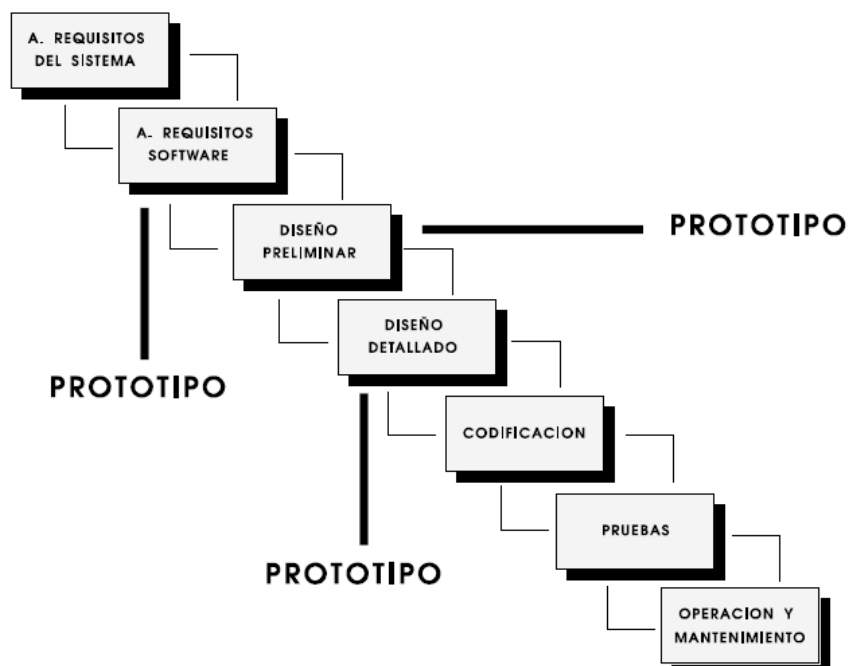


Figura 28. Fases del ciclo de vida del prototipado evolutivo.

Comienza con un análisis general de los requerimientos del sistema para iniciar a crear un prototipo inicial. La experiencia de desarrollo del prototipo y su evaluación deben permitir la definición de especificaciones más completas y seguras para el producto definitivo. Para lograr esto, lo primero que hay que hacer es realizar una especificación del sistema, a partir de los requisitos globales que se

pueden conocer inicialmente, para lo que no es necesario realizar una definición completa de los requisitos. Luego se procede a realizar un diseño rápido (o preliminar) a partir del cual se construye un prototipo que será evaluado por los usuarios quienes suministran una realimentación que facilitará una validación y especificación más exacta de lo que se desea, con lo que es posible refinar los requisitos para hacer el diseño detallado de la herramienta y construir el siguiente prototipo tomando como base los diseños y el código que ya se tiene.

3.2 LENGUAJE DE MODELADO.

Un lenguaje es considerado como un medio para expresar o representar algo. El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar sus diseños, con el objetivo de comprender claramente el sistema.

3.2.1 MODELADO CON UML (UNIFIED MODELLING LANGUAGE).

Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson combinaron y recopilaron las mejores características de cada uno de los métodos de diseño y análisis orientado a objetos en un método unificado, denominado Lenguaje de Modelado Unificado (UML). UML es un lenguaje de especificación, visualización, construcción y documentación de propósito general, especializado en sistemas software, que permite a un ingeniero de software expresar un modelo de análisis utilizando una notación de modelado con unas reglas sintácticas, semánticas y prácticas. La sintaxis nos dice como mostrar y combinar los símbolos.

“Está compuesto por elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas, debido a que es un lenguaje que cuenta con reglas para combinar tales elementos.”³¹ Los diagramas básicos de UML son los diagramas de clases, diagramas de objetos, diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia, diagramas de colaboración, diagramas de estados, diagramas de actividad, diagramas de componente y diagramas de despliegue.

Este lenguaje de modelado fue el utilizado en el desarrollo del proyecto, ya que permite visualizar, especificar, construir y documentar la arquitectura del sistema mientras que evoluciona a través de su ciclo de desarrollo. Los diagramas de UML utilizados en este proyecto para tal fin fueron: diagramas de casos de uso, diagramas de secuencias y diagramas de estados. A continuación en la tabla (Descripción de los diagramas de UML utilizados en el proyecto) se describen las principales características de estos diagramas.

³¹ SCHUMELLER, Joseph. Aprendiendo UML en 24 horas. Prentice Hall

Diagramas de UML		Descripción
Diagramas de casos de uso		El caso de uso es una colección de situaciones respecto al uso de un sistema. Los diagramas de casos de uso permiten enumerar los actores y los casos de uso del sistema y demostrar qué actores participan en cada caso de uso.
Diagramas de secuencias	de	El diagrama de secuencias muestra la forma en que los objetos se comunican entre sí al transcurrir el tiempo.
Diagramas de actividades	de	Representa la forma en como un cliente (Actor) u objeto (Clases) se comunican entre si en petición a un evento. Esto implica recorrer toda la secuencia de llamadas, de donde se obtienen las responsabilidades.

Tabla 14. Descripción de diagramas UML utilizados en el proyecto

En UML un sistema viene representado por cinco vistas diferentes que los describe desde diferentes perspectivas. Cada vista se representa mediante un conjunto de diagramas. En UML están representadas las siguientes vistas:

Vista del Usuario: representa el sistema (producto) desde la perspectiva de los usuarios (actores). El caso de uso es el enfoque elegido para modelar esta vista.

Vista Estructural: los datos y la funcionalidad se muestran desde dentro del sistema, es decir, modela la estructura estática (objetos, clases y relaciones).

Vista del comportamiento: esta parte del modelo del análisis representa los aspectos dinámicos o de comportamiento del sistema. También muestra las interacciones o colaboraciones entre los diversos elementos estructurales en las vistas anteriores.

Vista de implementación: los aspectos estructurales y de comportamiento se representan aquí tal y como van a ser implementados.

Vista del entorno: aspectos estructurales y de comportamiento en el que el sistema a implementar se representa.

En general, el modelo de análisis de UML se centra en las vistas del usuario y estructural, siendo estas las utilizadas en el desarrollo de este proyecto.

UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

A continuación se listan las principales razones por las cuales se seleccionó UML como el lenguaje de modelado para este trabajo:

Se ha convertido en el estándar de facto para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos.

Es un lenguaje de modelado visual que ayuda a especificar, visualizar, construir y documentar los componentes del sistema. Se emplea para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre el sistema a construir.

No es un lenguaje de programación y es independiente de cualquiera de ellos.

Puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas (software y no-software), dominios (negocios Vs. Software) y métodos o procesos.

Ayuda a entender la información, la función y el comportamiento del sistema, haciendo por tanto más fácil y sistemática la tarea de analizar requerimientos.

Permite a los creadores del sistema generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas.

Es un punto de comparación entre lo logrado y lo planificado.

Fundamenta el diseño, proporcionando una representación lógica, de la implementación.

3.3 ARQUITECTURA DE SOFTWARE

3.3.1 ASPECTOS GENERALES.

La arquitectura del software es la estructura jerárquica de los componentes del software, la manera en que los componentes interactúan y la estructura de datos que van a utilizar los componentes. Debido a que el desarrollo de la herramienta implica la construcción de una aplicación Web, la arquitectura que permite una mejor representación de su estructura global, es la llamada “arquitectura de tres capas”.

3.3.2 ARQUITECTURA DE TRES CAPAS

Toda aplicación se caracteriza por tener tres tipos de código: código de presentación, código de procesamiento de datos y código de almacenamiento de datos; las arquitecturas del software difieren entre sí, por la forma en que se distribuye el código. La arquitectura de tres capas considera una capa asociada a cada tipo de código.

- Al conectarnos a Internet estamos navegando en 3 capas.
- Al abrir un formulario web de inscripción (capa de presentación).
- Después de enviar la información esta es verificada (capa de negocios).

Finalmente la información es grabada en una base de datos (capa de datos).

La siguiente figura es una fiel descripción de la arquitectura de software que se desarrolla en el proyecto.



Figura 29. Arquitectura de tres capas particular.

En la anterior figura se ilustra cada una de las capas que conforman esta arquitectura,

La capa de presentación maneja todos los aspectos de la interacción con la aplicación. Generalmente involucra una interfaz gráfica de usuario (GUI) o puede no ser visual (mensajes o funciones). El cliente es el encargado de proporcionar el ambiente o contexto de esta capa, por lo general un navegador como Internet Explorer, que permite ver los resultados del procesamiento de las peticiones hechas por el cliente, esto a través de páginas Web.

La capa de negocio es la encargada de recibir la entrada de la capa de presentación e interactuar con la capa de datos con el fin de ejecutar las operaciones para las que fue diseñada la aplicación; al igual es la responsable de enviar al cliente el resultado de sus peticiones ya procesadas.

La capa de datos es la responsable de almacenar, recuperar y mantener la integridad de la información que maneja la aplicación. Contiene una variedad de opciones a utilizar como medios de almacenamiento, dentro de los cuales se encuentran los sistemas de

administración de bases de datos, servidores de correo electrónico y sistemas de archivos.

La principal característica de esta arquitectura es que al ser independientes las capas, se disminuye el costo de mantenimiento del sistema porque una modificación en una capa no debe afectar a las demás.

La relación de cada una de las capas de esta arquitectura aplicadas en el desarrollo de la herramienta se describe en la siguiente tabla.

CAPA DE PRESENTACIÓN	CAPA DE NEGOCIO	CAPA DE DATOS
Navegador Internet Explorer 5.0 o superior	Un servidor Web, en el cual se almacenan las páginas con código PHP; éstas definen las operaciones propias de la lógica del negocio.	Motor de datos MySQL residente en el mismo servidor Web

Tabla 15. Arquitectura de tres capas

3.4 TECNOLOGIA SOFTWARE EMPLEADA.

La plataforma de aplicaciones Web que funciona en la mayoría de las plataformas es PHP combinada con MySQL, y este es el entorno en el que Moodle ha sido desarrollado (sobre Linux, Windows, y Mac OS X). Moodle también usa la librería ADOdb para la abstracción de bases de datos para la abstracción de bases de datos, lo que significa que Moodle puede usar más de diez marcas diferentes de bases de datos (desafortunadamente, a pesar de ello, no puede aún crear tablas en todas esas bases de datos).



Figura 30. Tecnología software empleada.

- HTML

HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto con enlaces (hyperlinks) que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia (gráficos, sonido...).

La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto, enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se quieren dar (especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se realice por un programa especializado (como Mosaic, Netscape, Mozilla, Internet Explorer, entre otros).

MYSQL

La filosofía de las bases de datos relacionales va más allá de la definición de una base de datos como un conjunto de tablas formadas por registros y campos, pues al establecer relaciones los datos cobran sentido real.

Como mecanismo de almacenamiento de datos del proyecto continuo con el utilizado en la plataforma gestión de aprendizaje Moodle, que es el motor de bases de datos MySQL, esto con el fin de que sea acoplado con facilidad a las versiones anteriores. Este motor de base de datos cuenta con las siguientes características:

- Es un sistema administrador de bases de datos relacionales.
- Es Open Source bajo GNU General Public License (GPL).
- Funciona como sistema Cliente / Servidor.
- Está escrito en C y C++.
- Usa las tablas de disco B-tree (MyISAM) son muy rápidas, y en memoria Hash Tables.
- Es seguro (usa encriptado de passwords).
- Ha sido probado con más de 60.000 tablas y 50 millones de registros.
- Mejor integración con PHP
- La capa de datos consulta, modifica y almacena diferentes tipos de valores proporcionados o requeridos por el usuario en la base de datos a través de consultas estructuradas en SQL³²
- Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc)
- Consume muy pocos recursos tanto de CPU como de memoria.

³² SQL es un lenguaje universal dedicado a las bases de datos. Es un lenguaje de sintaxis simple y muy potente. Mediante él se puede recorrer, modificar o borrar registros de las tablas de datos.

- Los inconvenientes con esta base de datos son:
 - No soporta subselects
 - No considera las claves foráneas
 - Ignora la integridad referencial, dejándola en manos del programador de la aplicación.
- PHP



Figura 31. Logo PHP.

PHP es el acrónimo de "PHP: Hypertext Pre-processor", es decir, un "pre-procesador del hipertexto" que se basa en una sintaxis parecida al C, al Java y al Perl, por supuesto con unos añadidos más. Nació en 1994 como proyecto "personal" y la primera versión se utilizó públicamente en 1995 con el nombre "Personal Home Page". El resto es historia. Como cada buen proyecto que llama la atención de los usuarios y de los programadores, el lenguaje se ha desarrollado como proyecto open-source hasta el punto que, en 1996, ya se estaba utilizando en 15.000 sitios web. En el momento de la release 3 (a mediados de 1999) el número de servidores que utilizaban PHP se había decuplicado.

El PHP es un lenguaje de scripting server-side. Se trata de un lenguaje "embeeded" en las páginas que lo incluyen, por citar un ejemplo, el lenguaje Javascript. La principal diferencia es que el PHP lo ejecuta en el servidor en lugar de en el cliente directamente. Por lo tanto, no se necesitan compatibilidades particulares o estándar definidos por otros (como el ejemplo más clásico del Javascript).

Es decir si en una página estuviera el código:

```
<html><body>
<?phpinfo();?>
</body></html>
```

Y si se hace un llamado desde el browser, no se vera la línea de código entre <? y ?> (las verdaderas etiquetas del PHP), sino el resultado que esta instrucción devuelve. En la práctica, el servidor HTTP, una vez que

se le haya solicitado una página parecida, la reconoce (si ha sido configurado debidamente) y pone en marcha la parte "dinámica". Lo que llega a nuestro browser es la elaboración de este código y se puede entender que se trata de una página escrita en lenguaje PHP sólo por su extensión (típicamente .php3).

Las posibilidades del lenguaje PHP son excelentes, hasta el punto que es posible crear en PHP todas las aplicaciones que se podrían crear con unos script CGI. La diferencia principal entre los dos es que el primero hace mucho más simple la conexión y las preguntas con las bases de datos; el PHP3 soporta las siguientes bases de datos:

Adabas D, InterBase, Solid, dBase, mSQL, Sybase, Empress, MySQL, Velocis, FilePro, Oracle, Unix dbm, Informix, PostgreSQL.

3.5 ARQUITECTURA DE MOODLE³³

Desde la perspectiva de un administrador de sistemas, Moodle ha sido diseñado de acuerdo con los siguientes criterios:

- Moodle debe poder ejecutarse en la más amplia variedad posible de Sistemas Operativos: La plataforma de aplicaciones Web que funciona en la mayoría de las plataformas es PHP combinada con MySQL, y este es el entorno en el que Moodle ha sido desarrollado (sobre Linux, Windows, y Mac OS X). Moodle también usa la librería ADOdb para la abstracción de bases de datos, lo que significa que Moodle puede usar más de diez marcas diferentes de bases de datos, no puede crear tablas en todas esas bases de datos.

- Moodle debe ser fácil de instalar, aprender y modificar: Los primeros prototipos de Moodle (1999) se construyeron usando Zope, un avanzado servidor de aplicaciones Web orientado a objetos. Desafortunadamente aunque la tecnología era bastante buena, tenía una curva de aprendizaje muy elevada y no era muy flexible en términos de administración del sistema. El lenguaje PHP, por otro lado, es fácil de aprender (especialmente si ha hecho algo de programación usando cualquier otro lenguaje de script). Posteriormente se evitó usar un diseño orientado a clases, con la finalidad, una vez más, de mantenerlo fácil de entender para los principiantes. La reutilización del código se archiva en librerías con funciones claramente tituladas y con una disposición de los archivos de script, consistente.

- Debe ser fácil de actualizar desde una versión a la siguiente: Moodle sabe cuál es su versión (así como las versiones de todos los módulos) y se ha construido un mecanismo interno para que Moodle pueda actualizarse a sí mismo de forma apropiada a las nuevas versiones (por

³³ *Ibíd.* P. 183.

ejemplo, puede renombrar las tablas de las bases de datos o añadir nuevos campos).

- Debe ser modular para permitir el crecimiento: Moodle tiene una serie de características modulares, incluyendo temas, actividades, interfaces de idioma, esquemas de base de datos y formatos de cursos. Esto le permite a cualquiera añadir características al código básico principal o incluso distribuirlas por separado.

- Debe poder usarse junto a otros sistemas: Una de las cosas que hace Moodle es mantener todos los archivos para un curso en un único directorio en el servidor. Esto podría permitir que el administrador de un sistema proporcione similares formas de acceso a un nivel de archivo para cada profesor, tal como Appletalk, SMB, NFS, FTP, WebDAV y demás. Los módulos de autenticación le permiten a Moodle usar LDAP, IMAP, POP3, NNTP y otras bases de datos como fuentes de información de los usuarios.

3.5.1 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS³⁴

Moodle utiliza una base de datos con tablas definidas, con un SQL simple, lo cual permite el funcionamiento de este, con una amplia variedad de motores de bases de datos. Actualmente solo se soportan MySQL y PostgreSQL.

El proceso de estudio de la estructura de almacenamiento de Moodle, tiene sus principios durante el proceso de instalación. Posteriormente por medio de la herramienta DB-Designer³⁵ se elaboró un proceso de identificación de todos sus componentes a través de la importación de sus tablas a un ambiente gráfico proporcionado por la herramienta.

Este estudio arrojó como resultado que la base de datos(MySQL) de Moodle en su versión 1.3 constaba de 83 tablas y en su versión 1.5 consta de 132 tablas, donde cada una de ellas deben contener un campo autonumérico **id**(INT10) como clave primaria. La tabla principal que contiene instancias de cada módulo debe tener el mismo nombre que el módulo y contener, por lo menos, los siguientes campos: **id** - descrito anteriormente, **course** - el identificador del curso al que la instancia pertenece y **name** - el nombre completo de la instancia; además, los nombres de las tablas van precedidos del prefijo **mdl_** y los nombres de los campos (columnas) deben ser sencillos, cortos y en minúscula, siguiendo las mismas reglas que los nombres de las variables. Las columnas que tengan referencia al campo **id** de otra tabla

³⁴ http://docs.moodle.org/es/documentaci%C3%B3n_para_Desarrolladores

³⁵ <http://fabforce.net/dbdesigner4/>

se debe llamar con el nombre de la tabla + campo Id. Los campo booleanos son identificados como enteros cortos (INT4) con los valores 0 ó 1 para permitir la expansión de los valores, además, la mayoría de las tablas tienen un campo **timemodified**(INT10) que será actualizado con la fecha actual (timestamp de UNIX) obtenida con la función **time()** de PHP.

3.5.1.1 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION

Cabe anotar que Moodle no posee integridad referencial en su base de datos a cambio esta es manejada por medio de programación. Las tablas analizadas para la elaboración del diagrama fueron 26 del total de 132 de la versión 1.5 de Moodle.

Relación	Cardinalidad	Descripción
Rel_01	1...n	Un usuario puede tener muchas preferencias
Rel_02	1...1	Un usuario puede tener solo un tipo administrador.
Rel_03	1...1	Un usuario puede tener solo un tipo creador.
Rel_04	1...n	Muchos usuarios estudiantes se encuentran una sola vez en la tabla mdl_users
Rel_05	1...n	Muchos usuarios profesores se encuentran una sola vez en la tabla mdl_users
Rel_06	1...n	Una categoría para muchos cursos
Rel_07	1...n	Un Usuario para muchos cursos
Rel_08	1...n	Un Curso para muchos usuarios.
Rel_09	1...n	Un Curso posee muchas secciones
Rel_10	1...n	Un curso posee muchos recursos
Rel_11	1...n	Un curso posee muchos módulo
Rel_12	1...n	Una tarea posee muchas asignaciones de tarea
Rel_13	1...n	Un usuario posee muchas tareas asignadas
Rel_14	1...n	Un curso posee muchas tareas
Rel_15	1...n	Un usuario interviene en muchas discusiones un foro
Rel_16	1...n	Un foro posee muchas discusiones
Rel_17	1...n	Un curso posee muchos foros
Rel_18	1...n	Un foro posee muchas suscripciones
Rel_19	1...n	Un usuario posee muchas suscripciones a

foros		
Rel_20	1...n	Un forum_post posee muchos ratings
Rel_22	1...n	Un forum_post posee muchos forum_queue
Rel_23	1...n	Una discusión posee muchos forum_queue
Rel_24	1...n	Un Usuario esta en varios chats
Rel_25	1...n	Un chat tiene muchos usuarios
Rel_26	1...n	Un curso tiene muchos chats
Rel_27	1...n	Un chat tiene muchos mensajes
Rel_28	1...n	Un foro tiene muchas preferencias
Rel_29	1...n	Un usuario tiene muchas preferencias para cada foro
Rel_30	1...n	Una discusión posee muchas lecturas de foro
Rel_31	1...n	

Tabla 16. Relaciones del modelo de datos de Moodle

Figuras.18. Diagrama Entidad-Relación Curso

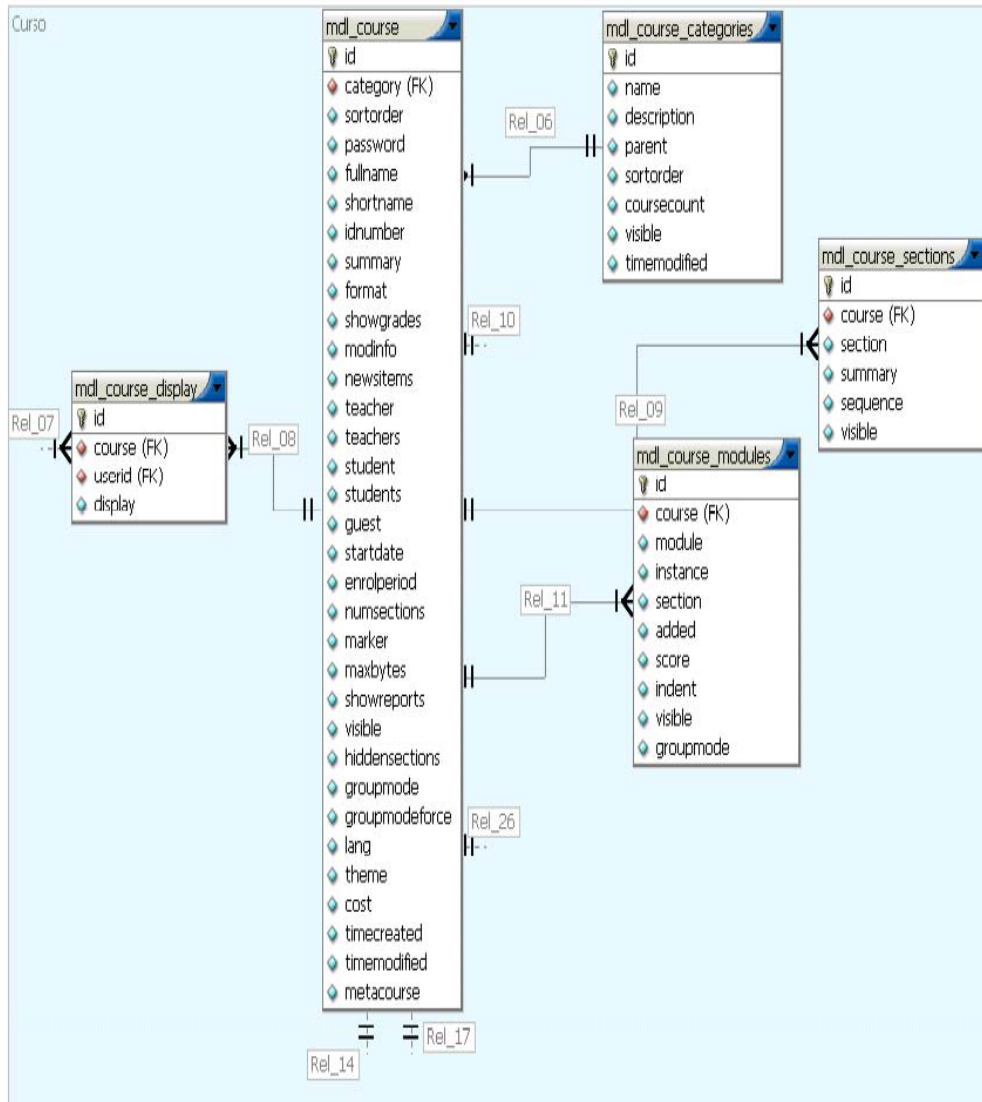


Figura 32. Diagrama E-R de cursos.

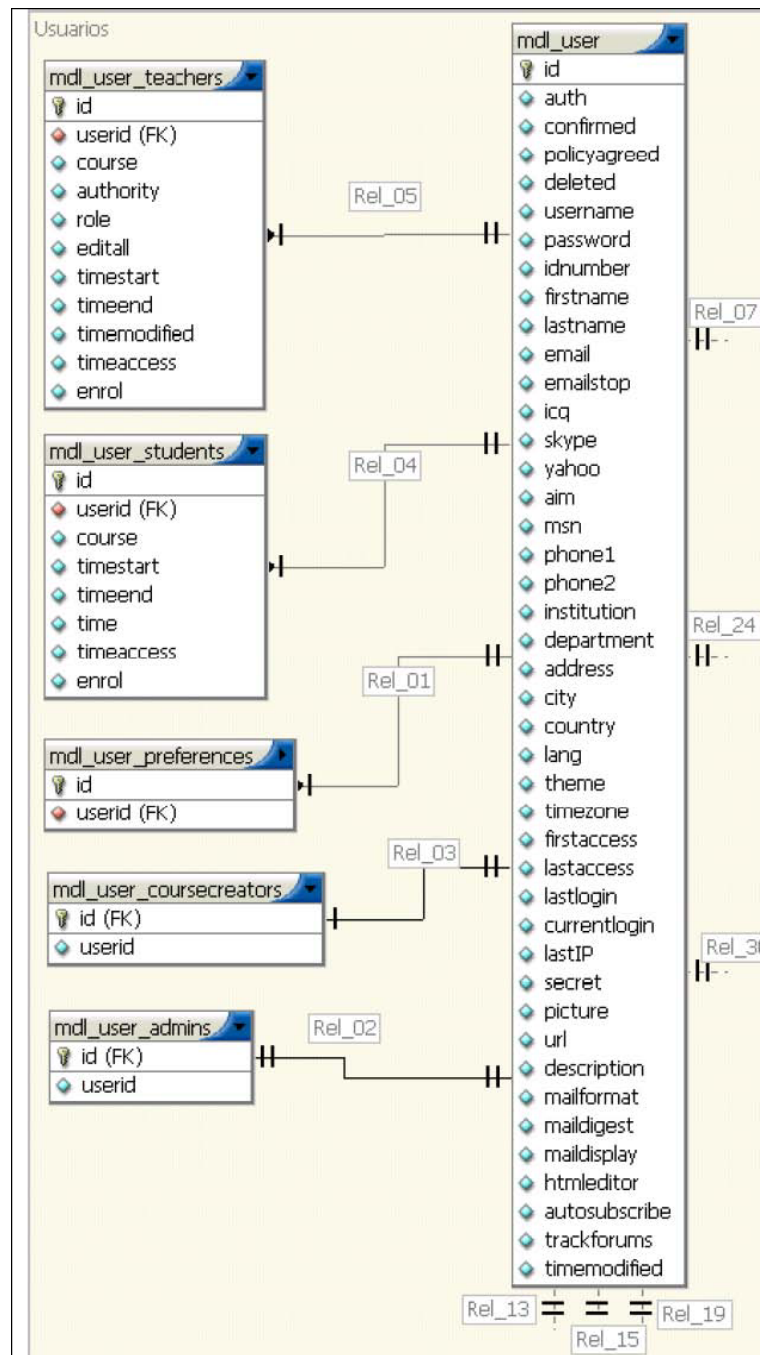


Figura 33. Diagrama E-R de usuarios.

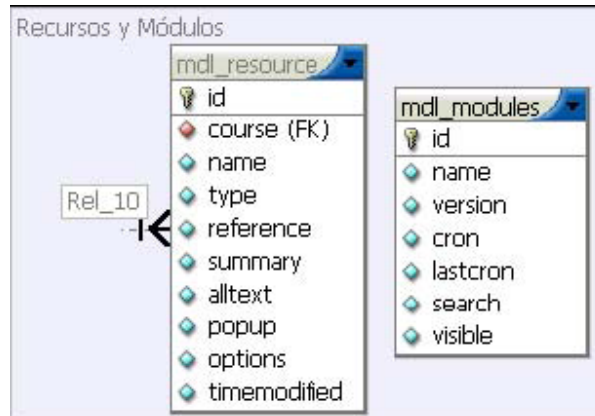


Figura 34. Diagrama E-R de Recursos

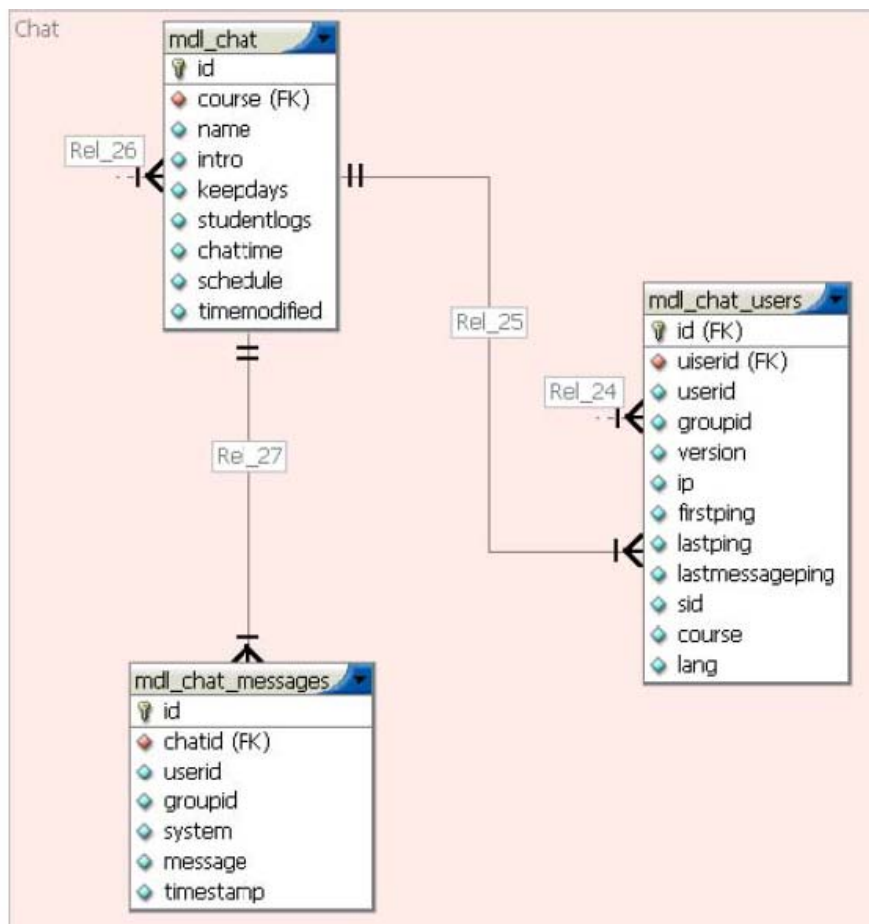


Figura 34. Diagrama E-R de Chat.

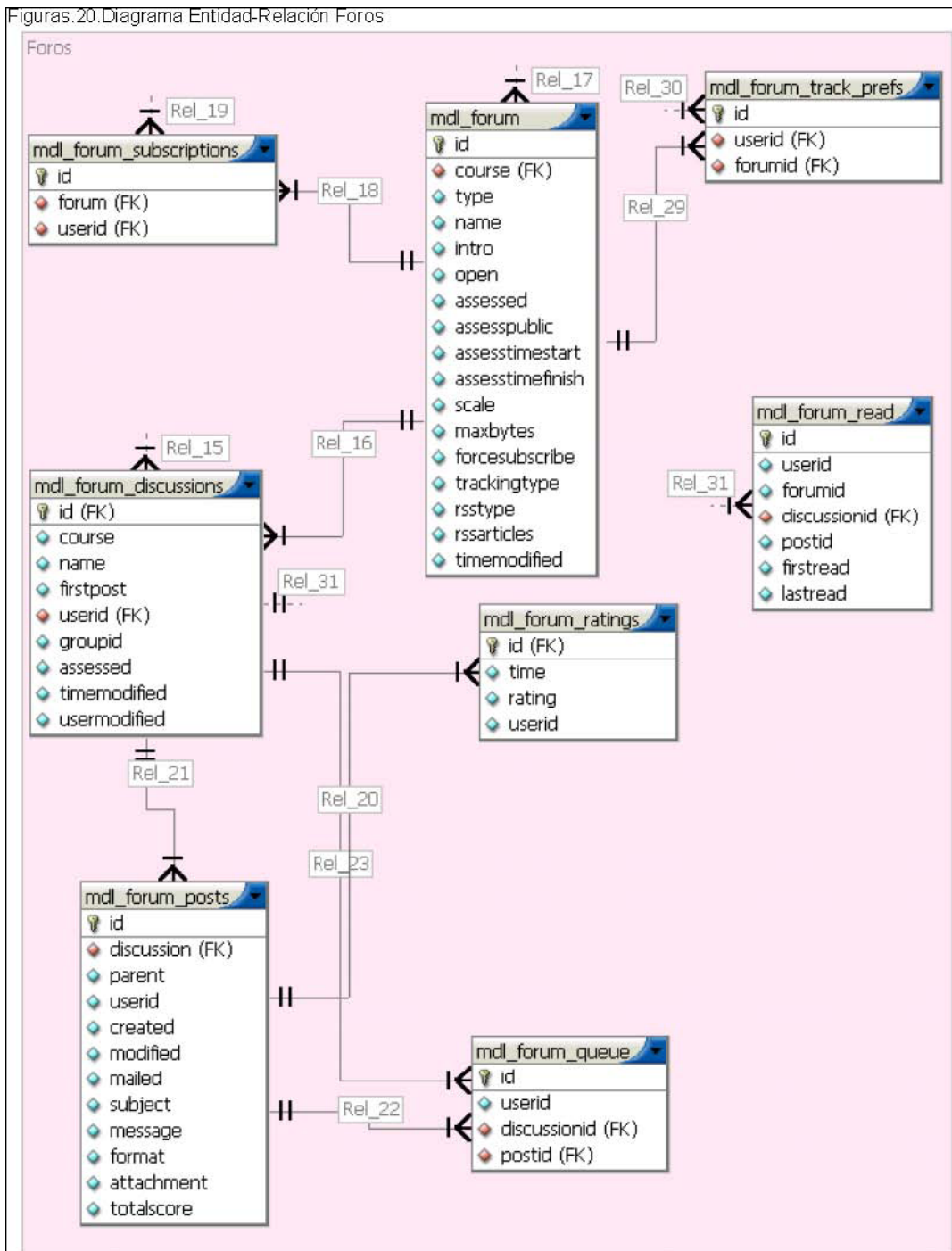


Figura 35. Diagrama E-R Foros

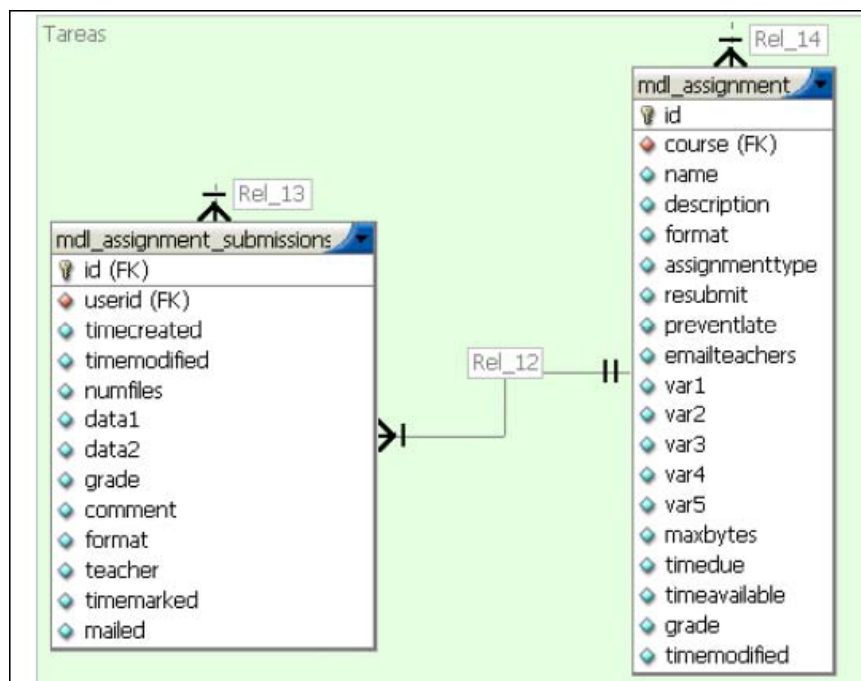


Figura 36. Diagrama E-R Tareas.

3.5.1.1 DICCIONARIO DE DATOS

A continuación se presenta el diccionario de datos para las tablas más importantes.

Nombre de la tabla:		Mdl_users
Atributos	Tipo de dato	Descripción
id	int(10)	Identificación del usuario PRIMARY KEY
auth	Varchar(20)	Método de autenticación
confirmed	Tinyint(1)	Confirmación del usuario
policyagreed	Tinyint(1)	Forzar cambio de password
deleted	Tinyint(1)	Usuario Eliminado 1 sino 0
username	Varchar(100)	Nombre de usuario
password	Varchar(32)	Clave del usuario
idnumber	Varchar(64)	Código externo para el usuario

firstname	Varchar(20)	Nombres del usuario
Lastname	Varchar(20)	Apellidos del usuario
email	Varchar(100)	Correo electrónico del usuario
emailstop	Tinyint(1)	Dirección de correo activada
icq	Varchar(15)	identificador o cuenta icq
skype	Varchar(50)	identificador o cuenta skype
Yahoo	Varchar(50)	Cuenta de correo yahoo
aim	Varchar(50)	Identificador o cuenta aim
msn	Varchar(50)	Cuenta de correo MSN, Hotmail o passport
phone1	Varchar(20)	Primer Teléfono del usuario
phone2	Varchar(20)	Segundo Teléfono del usuario
institution	Varchar(40)	Nombre de la institución
department	Varchar(30)	Departamento de residencia del usuario
Address	Varchar(70)	Dirección de residencia del usuario
city	Varchar(20)	Ciudad de residencia del usuario
country	char(2)	País de residencia del usuario
lang	Varchar(10)	Idioma que maneja el usuario
theme	Varchar(50)	Identificador del tema
timezone	Varchar(100)	Zona horaria donde se encuentra el usuario
firstaccess	int(10)	Timestamp primer acceso
lastaccess	int(10)	Timestamp ultimo acceso
lastlogin	int(10)	Campo no descrito
currentlogin	int(10)	Campo no descrito
lastIP	Varchar(15)	Dirección IP del equipo
secret	Varchar(15)	Campo no descrito
picture	Tinyint(1)	Imagen utilizada por el usuario
url	Varchar(255)	Pagina web del usuario
description	Text	Breve descripción de las funciones de usuario

mailformat	Tinyint(1)	Formato del correo electrónico
maildigest	Tinyint(1)	Tipo de resumen del correo
maildisplay	Tinyint(2)	Tipo de visualización del correo electrónico
htmleditor	Tinyint(1)	Formato del editor de HTML
Autosubscribe	Tinyint(1)	Auto suscripción a los foros
Trackforums	Tinyint(1)	Rastreo de foros
timemodified	int(10)	Fecha de la última modificación

Tabla 17. Tabla *mdl_user* de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_users_admins
Atributos	Tipo de dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Índice que refiere a la tabla de usuarios

Tabla 18. Tabla *mdl_user_admins* de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_users_preferences
Atributos	Tipo de dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Índice que refiere a la tabla de usuarios
name	Varchar (50)	Nombre de la preferencia
value	Varchar (250)	Valor de la preferencia

Tabla 19. Tabla *mdl_user_preferences* de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_users_students
Atributos	Tipo de dato	Descripción
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
course	Int(10)	Índice que hace referencia a la tabla de cursos

timestart	Int(10)	Fecha Inicio
timeend	Int(10)	Fecha Fin
time	Int(10)	Fecha timestamp
timeaccess	Int(10)	Fecha de acceso
enrol	Varchar(20)	Papel del usuario

Tabla 20. Tabla mdl_user_students de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_users_teachers
Atributos	Tipo de dato	Descripción
id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
course	Int(10)	Índice que hace referencia a la tabla mdl_course
authority	Int(10)	Autoridad del professor
role	Varchar(40)	Rol del profesor
editall	Int(1)	Activar la edición del curso
timestart	Int(10)	Fecha de Inicio
timeend	Int(10)	Fecha de Fin
timemodified	Int(10)	Fecha y hora de modificación
timeaccess	Int(10)	Ultima fecha y hora de acceso
enrol	Varchar(20)	Campo no definido

Tabla 21. Tabla mdl_user_teachers de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_course
Atributos	Tipo de dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
category	int(10)	Clave foránea que refiere a la categoría del curso
sortorder	int(10)	Campo no definido
password	varchar(50)	Clave para el curso
fullname	varchar(254)	Nombre completo del curso
Shortname	varchar(15)	Nombre corto del curso
idnumber	varchar(100)	identificador externo del curso
summary	text	Descripción del curso
format	varchar(10)	Formato del curso(semána,

		temas o social)
showgrades	smallint(2)	Visualizar calificaciones
modinfo	longtext	Almacena un script con las diferentes actividades del curso
Newsitems	smallint(5)	Número de ítems de noticias para un curso
teacher	varchar(100)	Palabra para el profesor del curso
teachers	varchar(100)	Palabra para los profesores del curso
student	varchar(100)	Palabra para el estudiante del curso
students	varchar(100)	Palabra para los estudiantes del curso
guest	tinyint(2)	Acceso a Invitados
startdate	int(10)	Fecha de inicio del curso
enrolperiod	int(10)	Periodo de vigencia de matricula
numsections	smallint(5)	Número de secciones para un curso
marker	int(10)	Campo no definido
maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo del curso
showreports	int(4)	Visualización de informes
visible	int(1)	Visibilidad del curso
hiddensections	int(2)	Como se deben mostrar las secciones (ocultas o colapsadas)
groupmode	int(4)	Modo de grupo de un curso
groupmodeforce	int(4)	Forzar modo de grupo
lang	varchar(10)	Idioma del curso
theme	varchar(50)	Plantilla del curso
cost	varchar(10)	Campo no definido
timecreated	int(10)	Fecha de creación del curso
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación
metacourse	int(1)	Si el curso es meta curso

Tabla 22. Tabla mdl_course de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_course_categories
Atributos	Tipo de dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre de la categoría
description	text	Descripción de la categoría
parent	int(10)	Campo no definido
sortorder	int(10)	Campo no definido
coursecount	int(10)	Contador de cursos por categoría
visible	tinyint(1)	Visibilidad del curso
timemodified	int(10)	Fecha de modificación

Tabla 23. Tabla mdl_categories de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_course_display
Atributos	Tipo de dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
userid	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_users
display	int(10)	Visibilidad del curso

Tabla 24. Tabla mdl_course_display de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_course_modules
Atributos	Tipo de dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
module	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_users
Instante	int(10)	Visibilidad del curso
Section	int(10)	Campo que se refiere al identificador de las tablas mdl_resource, mdl_forum, mdl_chat, mdl_asignment
Added	int(10)	Fecha de creación de la instancia

Score	Tinyint(4)	Campo no definido
Indent	int(5)	Campo no definido
Visible	Tinyint(1)	Visibilidad del modulo
groupmode	Tinyint(4)	Modo de grupo

Tabla 25. Tabla mdl_course_modules de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		mdl_course_sections
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
section	int(10)	Número de la sección
summary	text	Descripción de la sección
sequence	text	Campo donde se almacenan los identificadores existente en la tabla mdl_course_modules
visble	tinyint(1)	Visibilidad de las secciones.

Tabla 26. Tabla mdl_course_section de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		mdl_forum
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
type	enum('single', 'news', 'general', 'social', 'eachuser', 'teacher')	Tipo de foro
name	Varchar(255)	Título o nombre del foro
intro	text	Texto introductorio del foro
open	tinyint(2)	Permitir que los estudiante habrán nuevos temas
assessed	int(10)	Acciones usuario modo calificación
assesspublic	int(4)	Modo de vista calificaciones
assesstimestart	int(10)	Fecha inicial restricción calificaciones
assesstimefinish	int(10)	Fecha final restricción calificaciones
scale	int(10)	Escala de calificaciones

maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo adjunto
forcesubscribe	tinyint(1)	Forzar suscripción al foro
trackingtype	tinyint(2)	Leer rastreo de foro
rsstype	tinyint(2)	Tipos de registros
rssarticles	tinyint(2)	Registro de artículos
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación del foro

Tabla 27. Tabla mdl_forum de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		mdl_chat
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Título o Nombre de la sala
intro	text	Introducción a la conversación.
keepdays	int(11)	Guardar sesiones pasadas
Studentlogs	int(4)	Todos pueden ver sesiones pasadas
chattime	int(10)	Próxima cita
schedule	int(4)	Repetir sesiones
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación.

Tabla 28. Tabla mdl_chat de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		mdl_assignment
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Título de la tarea
description	text	Descripción de la tarea
format	tinyint(4)	Formato de la tarea
assignmenttype	varchar(50)	Tipo de la tarea
resubmit	tinyint(2)	Permitir reenvío de tarea
preventlate	tinyint(2)	Impedir envíos retrasados
emailteachers	tinyint(2)	Alertar por Mail a los profesores
var1	int(10)	Comentarios en línea
var2	int(10)	Comentarios en línea
var3	int(10)	Comentarios en línea
var4	int(10)	Comentarios en línea
var5	int(10)	Comentarios en línea

Maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo adjunto
timedue	int(10)	Fecha de entrega de la tarea
timeavailable	int(10)	Fecha de disponibilidad de la tarea
Grade	int(10)	Escala de calificación
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación.

Tabla 29. Tabla mdl_assignment de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		mdl_resource
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Nombre del recurso
type	varchar(30)	Tipo del recurso
reference	varchar(255)	Referencia del recurso
summary	text	Descripción del recurso
alltext	text	Texto alterno
popup	text	Ventana emergente para el recurso
options	varchar(255)	Opciones para el recurso
timemodified	int(10)	Última fecha de modificación

Tabla 30. Tabla mdl_resource de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		mdl_event
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre del evento
description	text	Descripción del evento
format	int(4)	Formato del evento
courseid	int(10)	identificador del curso
groupid	int(10)	identificador del grupo
userid	int(10)	Identificación del usuario
repeatid	int(10)	Número de repeticiones del evento
Modulename	varchar(20)	Nombre del módulo
instance	int(10)	Campo que refiere al identificador de las tablas mdl_resource, mdl_forum, mdl_chat, mdl_assignment
eventtype	varchar(20)	Tipo de evento
timestart	int(10)	Fecha de inicio del evento

Timeduration	int(10)	Fecha de duración del evento
visible	tinyint(4)	Visibilidad del evento
Timemodified	int(10)	Última fecha de modificación

Tabla 31. Tabla mdl_event de la BD de Moodle.

Nombre de la tabla:		Mdl_modules
Atributo	Tipo de Dato	Descripción
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre del módulo
version	int(10)	Versión del módulo
cron	int(10)	Configuración del Cron
lastcron	int(10)	Cron posterior
search	varchar(255)	Palabras para buscar módulo
visible	tinyint(1)	Visibilidad del módulo

Tabla 32. Tabla mdl_modules de la BD de Moodle.

3.5.2 ESTILO DE CÓDIGO.

Reglas Generales

Todos los archivos con código deberían utilizar la extensión .php.

Todas las plantillas deberían utilizar la extensión .html.

Todos los archivos de texto deberían utilizar el formato de texto Unix (la mayoría de los editores de texto tienen esto como una opción).

Todas las etiquetas php deben ser 'completas' como <?php ?> ... no 'reducidas' como <? ?>.

Todos los avisos de copyright deben ser mantenidos. Puede incluir los suyos propios si resulta necesario.

Todos los archivos deben incluir el archivo principal config.php.

Cada archivo debería comprobar que el usuario está autenticado correctamente, utilizando las funciones require_login() y isadmin(), isteacher(), iscreator() o isstudent().

Todos los accesos a la base de datos deberían utilizar las funciones definidas en lib/datalib.php cuando sea posible - esto permite la compatibilidad con un gran número de bases de datos. Debería encontrar que prácticamente todo es posible utilizando estas funciones. Si quiere escribir código SQL entonces deberá comprobar que: funciona en cualquier plataforma; restringido a funciones específicas de su código (normalmente un archivo lib.php); y claramente comentado.

No cree o utilice variables globales distintas de las estándar \$CFG, \$SESSION, \$THEME, \$SITE, \$COURSE y \$USER.

Todas las variables deberían ser inicializadas o, al menos, comprobada su existencia utilizando `isset()` o `empty()` antes de ser utilizadas.

Todas las cadenas deberían ser traducibles - cree nuevos textos en los archivos "lang/es_utf8" con palabras reducidas en inglés y su traducción completa al Español y recupérelas en su código utilizando las funciones `get_string()` or `print_string()`.

Todos los ficheros de ayuda deben ser traducibles - cree nuevos textos en el directorio "lang/es_utf8/help" y llámelos utilizando la función `helpbutton()`. Si necesita actualizar un fichero de ayuda: para un pequeño cambio, donde la traducción antigua del fichero podría tener todavía sentido, está permitido que haga el cambio, pero debería notificárselo a translation@moodle.org para un cambio importante tendrá que crear un nuevo fichero añadiéndole en el nombre un número incrementado (p.ej. `filename2.html`) para que los traductores puedan ver fácilmente que se trata de una nueva versión del archivo. Obviamente el nuevo código y los índices de las páginas de ayuda deben ser modificados para apuntar a las versiones más recientes.

La información que llega desde el navegador (enviada con los métodos GET o POST) automáticamente tiene las "magic_quotes" aplicadas (sin importar la configuración de PHP) por lo que puedes insertarla con total seguridad en la base de datos. El resto de la información (obtenida desde los archivos, o desde la base de datos) debe ser escapada con la función `addslashes()` antes de insertarla en la base de datos.

MUY IMPORTANTE: Todos los textos dentro de Moodle, especialmente aquellos que han sido introducidos por los usuarios, deben ser mostrados utilizando la función `format_text()`. Esto asegura que el texto es filtrado y limpiado correctamente.

Las acciones de los usuarios deberían ser grabadas utilizando la función `add_to_log()`. Estos registros son utilizados para la generación de los "Informes de Actividad" y los Registros.

3.5.2 NORMAS DE SEGURIDAD.

No se base en 'register_globals'. Cada variable debe ser correctamente inicializada en cada fichero de código. Debe ser obvia la procedencia de cada variable.

Inicialice todos los arrays y objetos aunque estén vacíos. `$a = array()` o `$obj = new stdClass();`.

No utilice la función `optional_variable()`. En su lugar, utilice la función `optional_param()`. Seleccione la opción `PARAM_XXXX` apropiada al tipo de parámetro que espera. Para comprobar y definir un valor opcional para una variable, utilice la función `set_default()`.

No utilice la función `require_variable()`. En su lugar, utilice la función `required_param()`. Seleccione la opción `PARAM_XXXX` apropiada al tipo de parámetro que espera.

Utilice `data_submitted()`, con cuidado. La información todavía debe ser limpiada antes de utilizarla.

No utilice `$_GET`, `$_POST` o `$_REQUEST`. En su lugar, utilice las funciones `required_param()` o `optional_param()` apropiadas.

No compruebe las acciones con código como: `if (isset($_GET['algo']))`. Utilice, por ejemplo, `$algo = optional_param(algo, -1, PARAM_INT)` y entonces compruebe que está dentro de los valores esperados, por ejemplo, `if ($something>=0) {...`

Cuando sea posible agrupe todas sus llamadas a `required_param()`, `optional_param()` y el resto de inicialización de variables en el principio de cada fichero (o función) para que sea fácilmente localizable.

Utilice el mecanismo 'sesskey' para proteger el envío de formularios de ataques. Un ejemplo de uso: cuando el formulario es generado, incluya `<input type="hidden" name="sesskey" value="<?php echo sesskey(); ?>" />`. Cuando el formulario es procesado, compruebe `if (!confirm_sesskey()) {error('Bad Session Key');}`.

Todos los nombres de ficheros deben ser 'limpiados' utilizando la función `clean_filename()`, si esto no ha sido realizado con el uso de las funciones `required_param()` o `optional_param()` con anterioridad.

Cualquier información leída desde la base de datos debe tener la función `addslashes()` aplicada antes de volver a enviar la información a la base de datos. Un objeto completo puede ser procesado con la función `addslashes_object()`.

Cuando sea posible, la información que se almacenará en la base de datos debe venir de peticiones POST (por ejemplo, información de un formulario) en lugar de utilizar peticiones GET (por ejemplo, información de la URL).

No utilice información obtenida de `$_SERVER` si puede evitarlo. Presenta algunos problemas de portabilidad.

Si no ha sido realizado en ningún otro lugar, asegúrese de que la información enviada a la base de datos ha sido filtrada mediante la función `clean_param()` utilizando la opción `PARAM_XXXX` apropiada.

Si escribe código SQL, asegúrese completamente de que es correcto. En particular, compruebe la falta de comillas en las variables utilizadas. Es un punto de entrada para ataques de tipo 'SQL injection'.

Compruebe toda la información (especialmente la que es enviada a la base de datos) en cada archivo que es utilizada. Nunca confíe en que otro código estará haciendo ese trabajo.

Los bloques de código que se incluyan deben presentar una estructura PHP correcta (por ejemplo, con una declaración de una clase, de

funciones, etc.) - los bloques de código lineales ("espagueti") suelen tender a utilizar variables sin inicializar (y son menos legibles).

3.6 CONSTRUCCION DE BLOQUES EN MOODLE.

A continuación se presenta una guía general acerca de cómo se deben crear los módulos en Moodle, este material es parte de una amplia documentación que es publicada en la comunidad de usuarios de la plataforma (<http://www.moodle.org>) y ha sido revisado para la versión 1.5 de Moodle.

La mayoría de las funciones de programación requeridas para crear un bloque sencillo vienen ya definidas en las librerías de Moodle. Para la definición de un nuevo modulo se debe tener en cuenta que el nombre del directorio donde se almacena el código, debe coincidir con el nombre del modulo, para efectos de este documento dicho modulo se denominará "ejemplo". Además, todas las rutas de archivos se dan teniendo como referencia el directorio home de Moodle, que se representa al iniciar las rutas con /.

3.6.1 DEFINIR EL BLOQUE

Se debe crear el directorio correspondiente **/blocks/ejemplo/** y un archivo llamado **/blocks/ejemplo/block_ejemplo.php** el cual contendrá el siguiente código:

```
class block_ejemplo extends block_base {
function init() {
$this->title = get_string('ejemplo', 'block_ejemplo');
$this->version = 2006052101;
}
}
```

La primera línea es la definición de la clase bloque; debe nombrarse exactamente de la manera mostrada. De nuevo, solo la parte "ejemplo" puede (en realidad debe) ser cambiada; todo lo demás está estandarizado.

Esta clase tiene el método: init. Este es esencial para todos los bloques, y su propósito es definir las dos variables miembros de la clase listados en ella.

`$this->title` es el título que aparece en la cabecera del bloque.

`$this->version` es la versión de nuestro bloque. Necesario cuando el bloque debe guardar sus propios datos en tablas de la base de datos.

3.6.1 DESPLEGAR CONTENIDO

Con el fin de que el bloque muestre algo en pantalla, se debe agregar un método más a la clase. El nuevo código es:

```
function get_content() {
if ($this->content !== NULL) {
return $this->content;
}
$this->content = new stdClass;
$this->content->text = '¡El contenido del bloque ejemplo!';
$this->content->footer = 'Pie de página aquí...';
return $this->content;
}
```

Primero que todo, hay un chequeo que retorna el valor actual de `$this->content` si no es `NULL`; de otra forma se procede a "calcularlo". Suponiendo que el contenido no ha sido calculado antes (`NULL`), entonces se define un valor. Hasta aquí ya se ha producido un bloque instalable en Moodle.

3.6.1 CONFIGURACIÓN

Hasta ahora el bloque no tiene funcionalidad; solo muestra un mensaje fijo, lo cual no es muy útil. Para efectos del ejemplo, se creará una funcionalidad muy común, que consiste en permitir a los docentes configurar lo que hay en el bloque. Esto, en lenguaje de bloque, se llama "configuración de instancias". Para esto se debe agregar el siguiente código:

```
function instance_allow_config() {
return true; }
```

Este pequeño cambio es suficiente para hacer que Moodle muestre un icono de "Edit" en la cabecera del bloque, al tener activado el modo edición de cualquier curso. Sin embargo, aún no se ha implementado la funcionalidad, para hacerlo se debe crear el archivo: **/blocks/ejemplo/config_instance.html**. Y para el caso se habilitará un text-area que permita guardar un texto:

```
<table cellpadding="9" cellspacing="0">
<tr valign="top">
<td align="right">
<?php print_string('configcontent', 'block_modesava'); ?>
```

```

</td>
<td>
<?php print_textarea(true, 10, 50, 0, 0, 'text', $this->config->text); ?>
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2" align="center">
<input type="submit" value="<?php print_string('savechanges') ?>" />
</td>
</tr>
</table>
<?php use_html_editor(); ?>

```

Cuando se presiona el botón submit, Moodle guarda todos y cada uno de los campos que pueda encontrar en nuestro archivo **config_instance.html** como datos de configuración de instancia. Podemos ahora acceder a estos datos como **\$this->config->nombredevariable**, donde *nombredevariable* es el nombre real que usamos para nuestro campo; en este caso "text". Así en esencia, el formulario anterior solo muestra en el área de texto el contenido actual del bloque (como en realidad debería ser) y entonces nos permite cambiarlo.

Ahora que tenemos la habilidad de referirnos a estos datos de configuración de instancias a través de \$this->config, el truco final es decirle al bloque que muestre realmente lo que se ha guardado en su configuración. Para hacer esto, se debe buscar el código siguiente en **/blocks/ejemplo/block_ejemplo.php**

```

$this->content = new stdClass;
$this->content->text = '¡El contenido de nuestro bloque ejemplo!';
$this->content->footer = 'Pie de página aquí...';
y cambiarlo por:
$this->content = new stdClass;
$this->content->text = $this->config->text;
$this->content->footer = 'Pie de página aquí...';

```

En este momento al utilizar el bloque ejemplo, se podrá modificar su contenido en cada curso. Hasta aquí es un bloque muy sencillo pero funcional, y la idea de su implementación era mostrar lo como se pueden adaptar nuevos desarrollos a la plataforma. Para ver como seguir implementando más funcionalidad al bloque ejemplo se recomienda visitar la página de documentos para el desarrollador:

http://docs.moodle.org/es/Documentaci%C3%B3n_para_Desarrolladores

4. CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA

Con base en los propósitos planteados para el proyecto, el resumen conceptual y el marco teórico presentado en los capítulos anteriores, se puede dar inicio a la descripción del desarrollo de la herramienta software. En este capítulo se presenta un seguimiento detallado del trabajo realizado para la creación de la herramienta, basada en la metodología de Prototipado evolutivo con un análisis, diseño y desarrollo conveniente para la construcción de ambientes educativos virtuales.

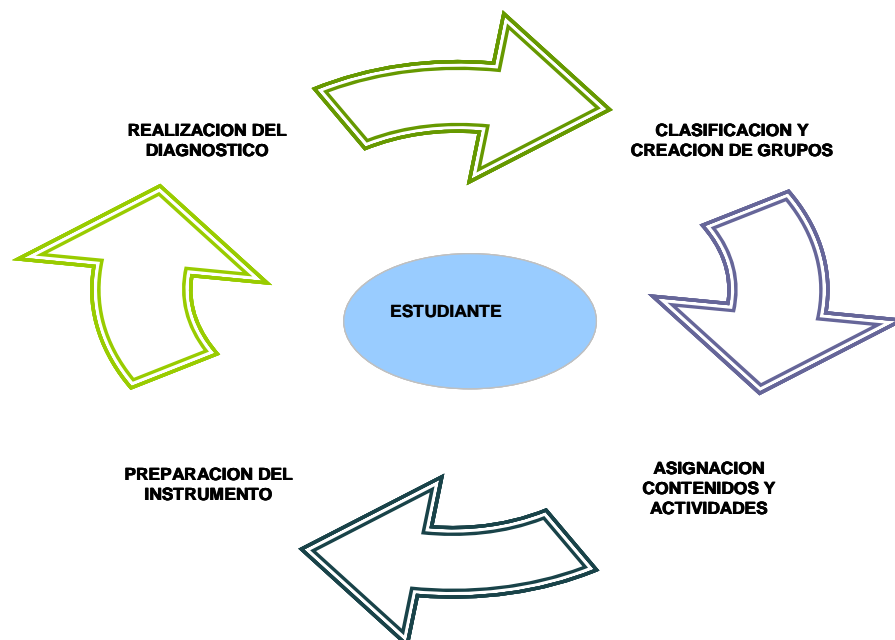


Figura 37. Diagrama general de funcionamiento de la herramienta.

4.1 PRIMER PROTOTIPO

De acuerdo con la metodología escogida para el desarrollo a continuación se presentan los resultados obtenidos de cada fase en el primer prototipo.

4.1.1 ETAPA DE ANALISIS

Durante esta fase se identificarán los aspectos principales que harán parte del prototipo software, para esto se tuvo en cuenta las necesidades de los estudiantes y profesores dentro de un curso virtual,

utilizando como estrategia un trabajo de campo donde se realizo todo el proceso de diagnóstico de forma manual.

En los siguientes apartados se describe el trabajo de campo realizado y se presentaran los requisitos generales planteados al iniciar el proyecto.

4.1.1.1 TRABAJO DE CAMPO

Para la recolección y análisis de requerimientos se utilizo como estrategia un trabajo de campo, que se realizo a los estudiantes de la asignatura de electromagnetismo, cátedra que es dirigida por la Msc. Esperanza Aguilar de Flórez. La experiencia se llevo acabo con 120 estudiantes, de diferentes carreras. Para la realización del diagnóstico se seleccionaron dos instrumentos con los cuales se preparo el material (ver anexo 4) que fue aplicado a la totalidad de los estudiantes, los cuestionarios que se aplicaron fueron:

Learning styles inventory de Kolb.

Cuestionario Honey, Alonso de estilos de aprendizaje.

Se pudieron analizar una serie de situaciones que se presentaron en el proceso de diagnostico y que se describen a continuación.

Se debe ser claro conciso y no ahorrar esfuerzos en dar instrucciones claras acerca del procedimiento para contestar el cuestionario.

Debe existir validación acerca de la forma como el estudiante diligencio el cuestionario para comprobar si el diagnostico tiene validez.

se debe aportar información al estudiante y profesor acerca del proceso e interpretación de los resultados que se arrojan.

Debe existir un apoyo teórico que sustente el proceso.

Se llevo de 20 a 25 minutos que los estudiantes entregaran los cuestionarios.

Además de los ítems anteriores el modo manual en el que se desarrollo el diagnóstico se torna arduo, poco eficiente y costoso para el diagnostico y para obtener los resultados.

No todos los estudiantes que aplicaron el instrumento obtuvieron resultados, producto mala interpretación de las instrucciones, o estas no fueron suficientes, al final se obtuvieron dos listados (ver anexos) con un total de 85 estudiantes que contestaron el instrumento con éxito.

4.1.1.2 REQUISITOS DE LA HERRAMIENTA

Interfaces Externas

El sistema deberá tener una interfaz amigable que presente a los usuarios la información necesaria para desarrollar los instrumentos de clasificación.

El sistema deberá tener una interfaz que presente a los usuarios los diferentes test de clasificación.

El sistema deberá tener una interfaz que permita a los usuarios profesores consultar los lineamientos para elaborar preguntas y test.

La herramienta presentará una interfaz para consultar los resultados obtenidos por los estudiantes, permitiendo seleccionar y modificar los grupos que se crean con los que han desarrollado su test de clasificación.

El sistema le presentará al usuario profesor una interfaz para modificar las preguntas que él ha elaborado.

El sistema le presentará al usuario profesor una interfaz para eliminar las preguntas que él ha elaborado.

El sistema presentará una interfaz para presentar el Test al usuario estudiante, permitiéndole seleccionar las sub-áreas de las preguntas que conforma la evaluación.

El sistema mostrará los resultados obtenidos en cada curso por todos los estudiantes que se evalúen.

El sistema proporcionará al usuario estudiante una interfaz para consultar los resultados que ha obtenido.

El sistema presentará una interfaz con el contenido de la ayuda para cada usuario.

Funciones

Los requisitos de la herramienta que se presentan a continuación están clasificados por usuarios; con esto se pretende dar a conocer los requerimientos o acciones de la herramienta asociado a cada uno de los usuarios de la misma, es decir, proporcionar un enfoque de lo que el sitio permite realizar a cada uno de los usuarios.

Administrador

El sistema permitirá eliminar los resultados y exámenes presentados por los estudiantes que superen un tiempo de permanencia determinado.

El sistema permitirá consultar ayuda de la herramienta.

El sistema permitirá incluir preguntas a la base de datos de la herramienta, presentándole un formato para introducir la información de cada una de ellas.

El usuario administrador podrá realizar consultas de las preguntas con las que cuenta la herramienta, realizando la búsqueda por:
El sistema permitirá al administrador editar las preguntas o test.
El sistema permitirá al administrador eliminar las preguntas o test.

Profesor

El sistema presentará al usuario profesor un formato para elaborar preguntas.
El sistema presentará al usuario profesor los siguientes parámetros de búsqueda para consultar de la base de datos: acerca de estilos, grupos, resultados
El sistema le permitirá al usuario profesor consultar el contenido del marco conceptual de evaluación de estilos y la información de las especificaciones del test aplicado.
El sistema permitirá consultar ayuda de la herramienta.

Estudiante

El sitio le permitirá al usuario estudiante consultar el contenido del marco conceptual de evaluación por estilos de Aprendizaje y la información de las especificaciones de la prueba o test.
El sistema proveerá un formato ameno del test en el cual el usuario estudiante seleccionará las respuestas de las preguntas presentadas.
El sistema le permitirá al usuario estudiante conocer el tiempo disponible para presentar el Test (si lo hay).
El sistema evaluará las respuestas del estudiante del Test presentado.
El sistema presentará al usuario estudiante el informe de resultados del Test, mostrando su respectiva clasificación y sus tendencias en los porcentajes (si los hay) que corresponde a cada estilo.
El sitio le permitirá al usuario estudiante la consulta de los resultados de Test presentado, exhibiendo por estilo puntajes obtenidos y el estilo dominante obtenido.
El sistema permitirá consultar el grupo al que corresponde según su estilo de aprendizaje.
El sistema permitirá consultar ayuda de la herramienta.

Requisitos de Rendimiento

El sistema podrá ser accedido por varios usuarios al mismo tiempo ya que es desarrollado para trabajar en red (on line).
La capacidad de almacenamiento estará restringida por el equipo en que se encuentre la base de datos.

La velocidad de transferencia de datos depende de la conexión de red con que se encuentre conectado el equipo.

Como la herramienta esta diseñada para que pueda ser accedida desde cualquier equipo que cumpla las especificaciones mínimas de hardware y software, el rendimiento dependerá de la cantidad de tareas que se encuentre realizando el usuario en un momento determinado.

4.1.1.2 REQUISITOS ADICIONALES.

Cada uno de los usuarios de la herramienta sólo podrá realizar las funciones a las cuales tienen acceso. Las especificaciones mínimas de hardware para los equipos son las siguientes:

Servidor	Usuario
Procesador Pentium II 300Mhz	Procesador Pentium II ó superior
Memoria RAM 256MB	Memoria RAM 128MB
Memoria caché 512Kb	Disco duro 4GB
Disco duro 4GB	Tarjeta de red: 10/100Mbps
Tarjeta de red	Monitor a color de 14"
Monitor a color de 14"	Mouse
Unidad de CD ROM 48X	Punto de conexión a red
Mouse	TCP/IP
Punto de conexión a red TCP/IP	

Tabla 33.Requisitos adicionales.

4.1.2 ETAPA DE DISEÑO.

Después de la fase anterior ya se tiene claro que funciones debe realizar y que requisitos debe cumplir el primer prototipo. Ahora en la fase 2 se determina como y quien debe realizar cada una; en esta etapa se modela el sistema y se encuentra la forma en que este soporte los requisitos planteados, para esto, se diseña los casos de uso y de manera extendida la definición de los mismos, su documentación, la forma como se encontrarán distribuidos los datos mediante la definición de entidades y relaciones de la base de datos.

La representación estructural de la herramienta se desarrolló teniendo en cuenta la notación o Lenguaje de modelado UML (Unified Modeling Language) y se utilizó una versión trial de la herramienta Visual Paradigm for UML 5.0 community edition para la construcción de los diagramas.

4.1.2.1 DEFINICIÓN DE USUARIOS.

El sistema de Gestión de aprendizaje Moodle maneja tres tipos de usuarios que son:

- Estudiante
- Profesor (Tutor)
- Administrador

En la siguiente tabla se describe las características generales de los usuarios del sistema, la descripción y las funciones que realiza.

USUARIO	DESCRIPCIÓN	FUNCIONES
Estudiante	Representa a una persona que realiza estudios (algunos de los cursos ofrecidos) en la plataforma de moodle.	Consulta Información de los instrumentos. Responde el instrumento habilitado. Consulta resultados. Consulta grupos de clasificación. Consulta información y ayuda.
Profesor	Representa a una persona que dirige el curso o asignatura y es la encargada de orientar el proceso de enseñanza.	Consulta Lineamientos de estilos de aprendizaje y sus instrumentos de clasificación. Habilita los instrumentos a sus estudiantes. Consulta resultados. Maneja y edita grupos de estilos Consulta información y ayuda.
Administrador	Es la persona que crea, configura y hace mantenimiento del sistema. En muchos de los casos es el mismo profesor.	Edita los instrumentos Elimina preguntas. Mantenimiento de cursos y usuarios. Consulta información y ayuda

Tabla 34. Descripción de usuarios.

4.1.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.

En el diagrama de casos de uso se presentan las partes funcionales del sistema, teniendo en cuenta las funciones de los actores nombrados anteriormente y los requerimientos planteados al inicio del proyecto. A continuación se presenta el diagrama de casos de uso que permitió realizar el primer bosquejo del sistema.

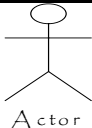
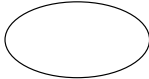

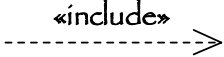

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	Actor: Rol que un usuario juega respecto al sitio
	Caso de uso: Operación o tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación de otro caso de uso
	Relación de asociación: Implica que el actor desarrolla lo indicado en el caso de uso al que está relacionado
	Relación de inclusión: Permite utilizar los casos de uso dentro de otro
	Relación de extensión: Relación utilizada cuando el caso de uso agrega nuevos pasos a la secuencia del caso de uso original

Tabla 35. Convenciones para los diagramas de casos de uso.

Diagrama de casos de uso generales

Es un primer diagrama de casos de uso que dan una visión global de las funcionalidades que ofrece la herramienta a desarrollar sobre los estilos de aprendizaje.

A continuación encontramos funciones generalizadas para los que serán los usuarios del sistema de gestión de aprendizaje Moodle.

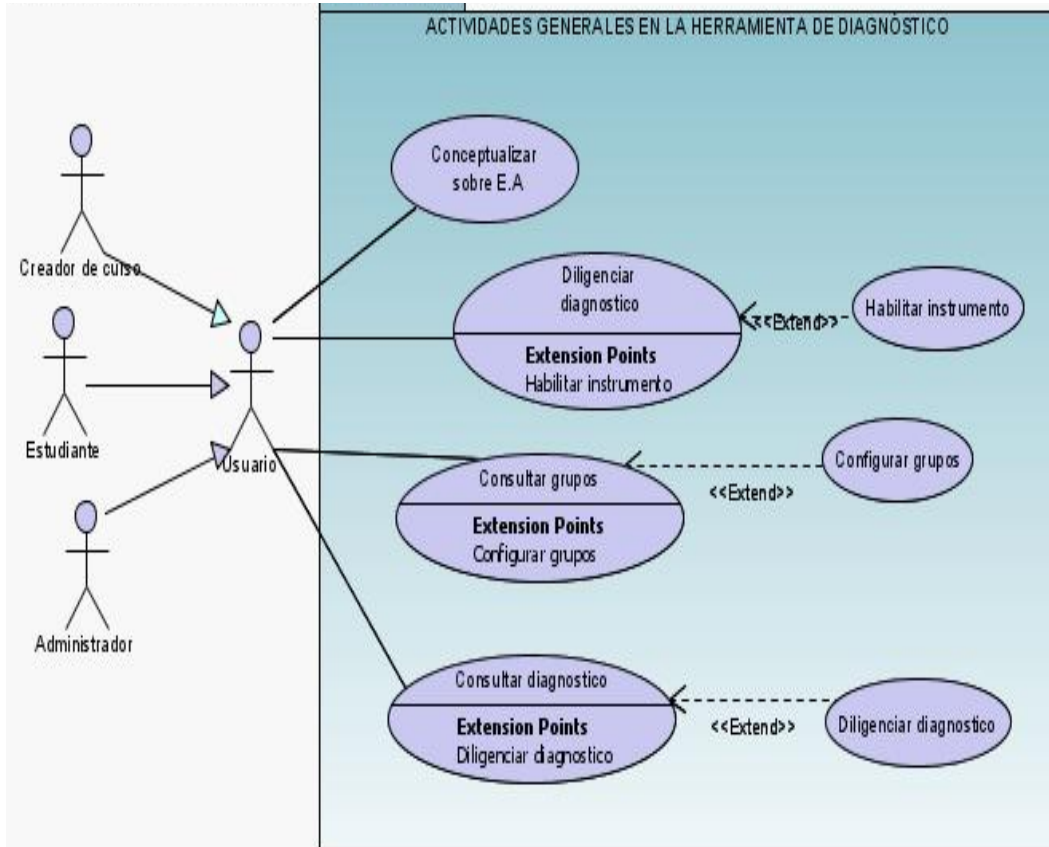


Figura 38. Diagrama de casos de uso generales.

Diagramas de casos de uso del administrador.
 Este diagrama describe de manera grafica las funcionalidades que prestara la herramienta para el administrador del sistema, las actividades que el usuario podrá realizar con este rol.

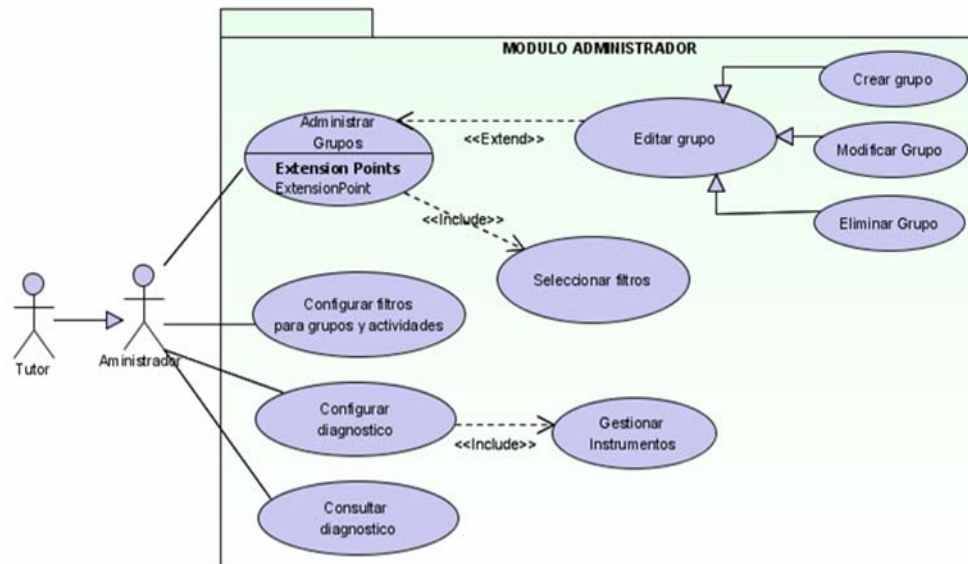


Figura 39. Diagrama de casos de uso usuario administrador.

Diagrama de casos de uso para estudiantes.

El Diagrama a continuación representa cada una de las funciones que están asociadas al Usuario con rol de estudiante, la función primordial es que la herramienta le permita resolver el instrumento habilitado al estudiante para enseguida realizar la clasificación por estilos de aprendizaje del estudiante.

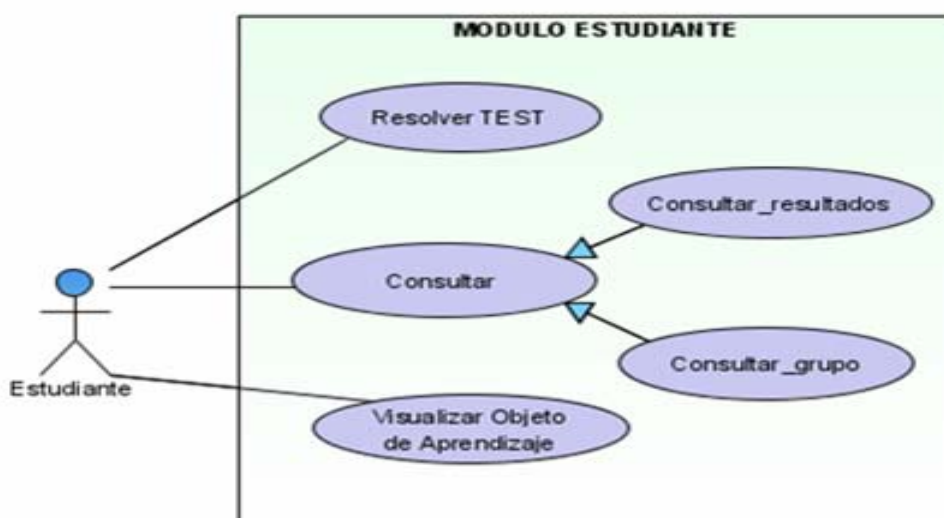


Figura 40. Diagrama de casos de uso usuario estudiante.

Descripción de casos de uso

Para examinar el tabulado con la descripción de cada uno de los casos de uso consultar el Anexo B.

4.1.2.3 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.

Diagramas de secuencia configurar diagnóstico

Este diagrama muestra los pasos que debe seguir un administrador para poder realizar correctamente la configuración del diagnóstico. Este diagrama es más de utilidad para el desarrollo de la herramienta a la hora de identificar los objetos y clases que se tienen que elaborar.

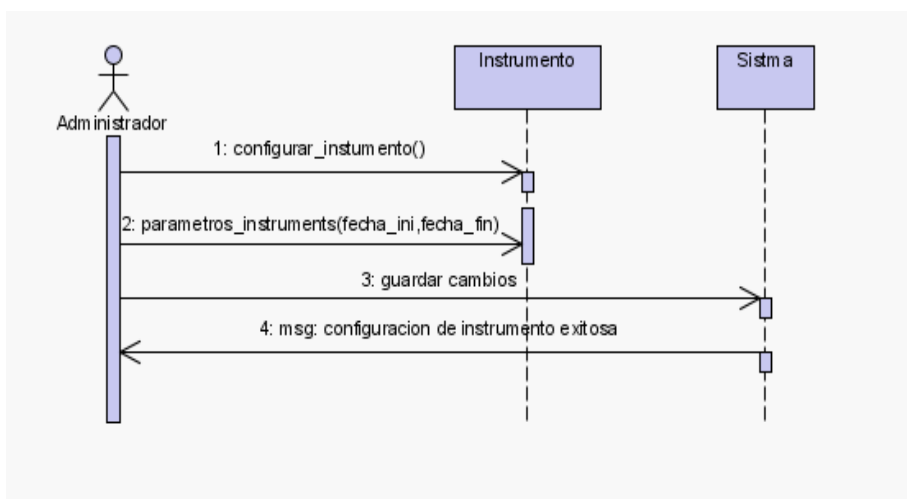


Figura 41. Diagrama secuencias configurar diagnostico.

Diagrama de secuencias administrar grupos.

Este diagrama muestra los lineamientos seguidos para Administrar los grupos que crea la herramienta.

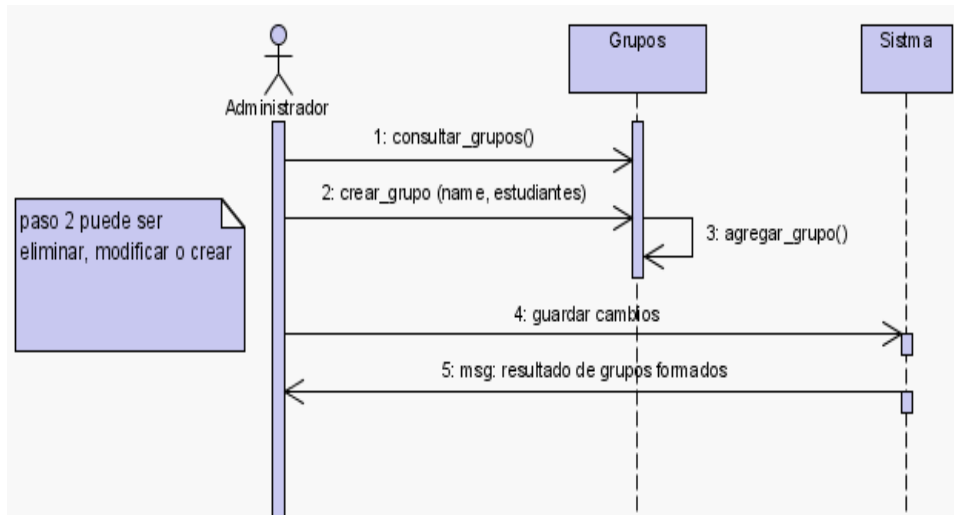


Figura 42. Diagrama secuencias editar grupos.

Diagrama de secuencias aplicar filtro para clasificación por grupos. En ese diagrama se puede observar los pasos a seguir para utilizar un asistente que por medio de unos parámetros de filtrado colabora a l usuario a organizar grupos.

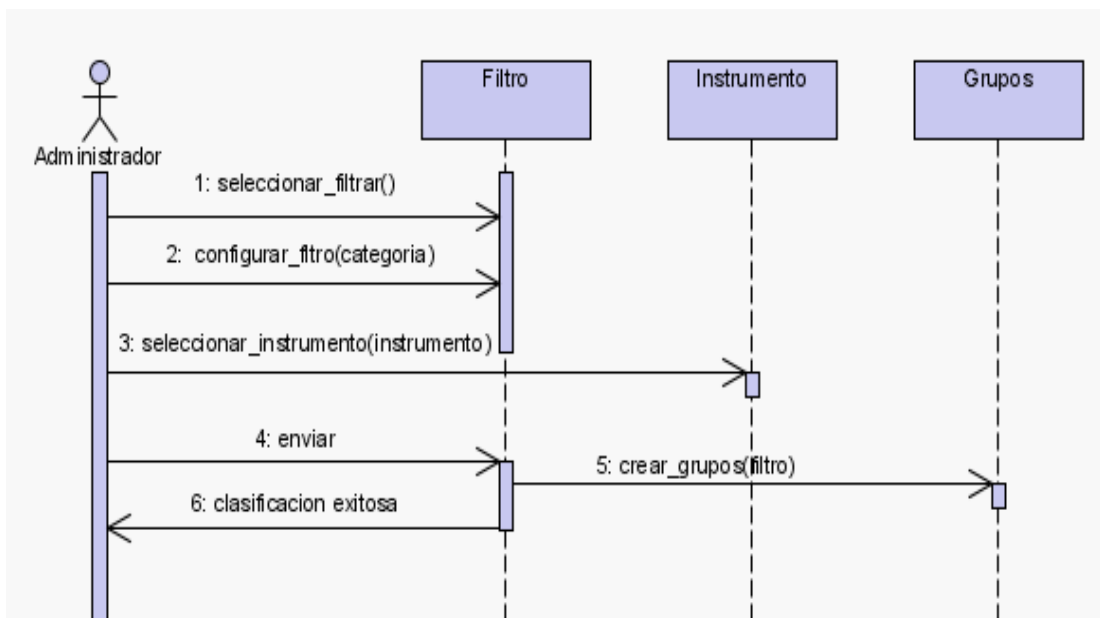


Figura 43. Diagrama secuencias aplicar filtros.

Diagrama de secuencia resolver instrumento.

En el siguiente diagrama se presentan el camino que se debe seguir cuando se va a presentar un Instrumento de clasificación de Estilos; este caso de uso comienza cuando el usuario estudiante solicita presentar el instrumento, la interfaz que recibe la solicitud la envía al sistema, este a su vez activa las lo que el tutor a colocado para el. El estudiante recibe mediante la interfaz el respectivo instrumento, así como las indicaciones para resolverlo. Una vez el estudiante termine con el instrumento, solicitará al sistema evaluar sus respuestas enviando el instrumento resuelto y se presentará un informe de resultado del instrumento presentado.

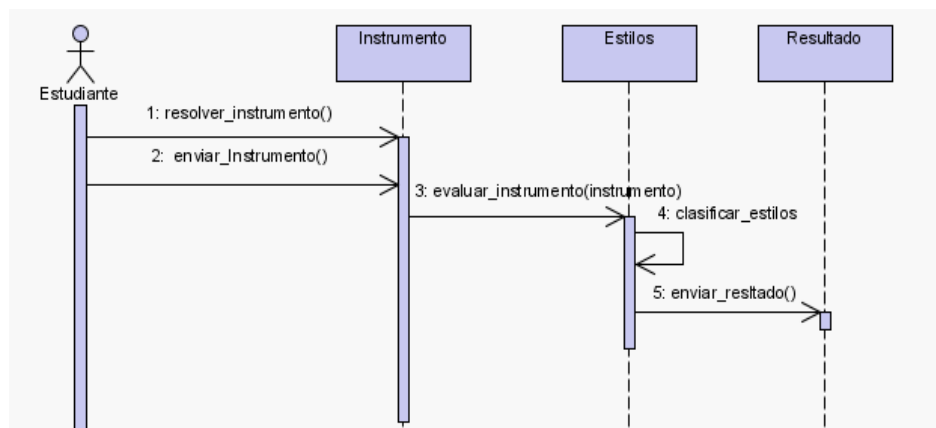


Figura 44. Diagrama secuencias resolver instrumento.

4.1.2.4 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES.

En estos diagramas se muestran las actividades más relevantes que se puede llevar a cabo dentro de la herramienta de estilos de Aprendizaje. No todas las casos de uso pueden ser representados en un caso de uso pero en la mayoría de casos los diagramas de secuencia nos ayudan a construir un diagrama de actividades, esto par seguir como su nombre lo dice las actividades que un usuario debe seguir para realizar completamente una de las funciones ofrecidas por el sistema.

Diagrama de actividades configurar diagnostico.

El diagrama de actividades de la configuración del diagnostico habla por si solo de los pasos que hay que seguir cuando lo que se desea es realizar esta operación dentro de la herramienta.

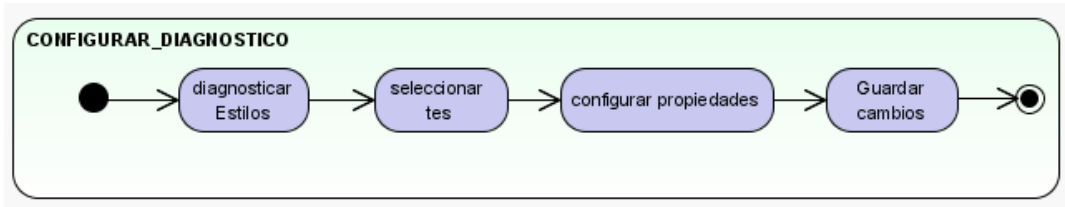


Figura 45. Diagrama actividades configurar diagnostico.

Diagrama de actividades crear grupos.

Este diagrama describe el procedimiento que se debe realizar para conformar un grupo basado en los estilos de aprendizaje.

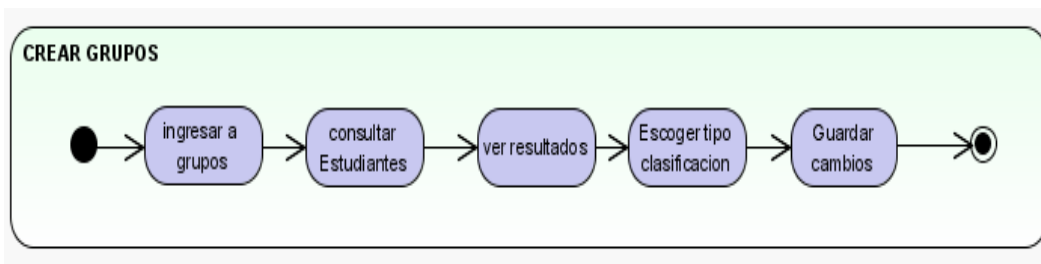


Figura 46. Diagrama actividades crear grupos.

Diagrama de actividades consultar resultados.

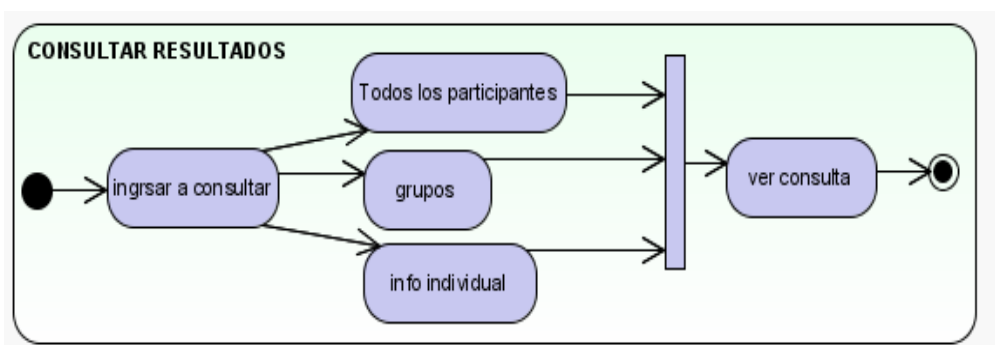


Figura 47. Diagrama actividades consultar resultados.

Diagrama de actividades resolver instrumento.



Figura 48. Diagrama actividades resolver instrumento.

4.1.2.4 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.

Partiendo de la información de los requisitos y casos de uso especificados en el análisis del primer prototipo de la herramienta, se determina el modelo del Entidad – Relación, el cual presentará la distribución de los datos en el sistema y servirá como base para la fase de implementación de este.

El sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle ya cuenta con una base de datos, lo que haremos es anexar a esta las tablas que necesitamos implementar y hacer las relaciones necesarias con las que ya existen.

A continuación se presenta el diagrama de Entidad – Relación para el primer prototipo de la herramienta y posteriormente un resumen general de las tablas presentes en este diagrama.

2	Mdl_users_admins	En esta tabla se almacena información de los usuarios que son administradores.
3	Mdl_users_course_creators	En esta tabla se almacena información de los usuarios creadores de cursos.
4	Mdl_users_course_students	Almacena los información de los estudiantes de un curso X.
6	Mdl_users_course_teachers	Almacena los información de los profesores de un curso X.
8	Mdl_course	Almacena la información de los cursos.
13	Mdl_course_categories	Almacena los información de las categorías de cursos
14	Mdl_course_display	Lo que se muestra del curso
15	Mdl_groups	En esta tabla se almacena información de los grupos existentes.
16	Mdl_members_groups	Información de miembros de los grupos.
17	Mdl_instruments	Almacena la información de los instrumentos para realizar la clasificación.
18	Mdl_results_instrument	Almacena los resultados de los

	ts	instrumentos.
19	Mdl_categories_instruments	Contiene la información de la categoría a la que pertenece cada instrumento.
20	Mdl_questions_instruments	Información de las preguntas de los instrumentos
21	Mdl_instrument_adujst	Ajustes del instrumento como barajar preguntas, fecha de iniciación del instrumento
22	Mdl_filters	Contiene la información de los parámetros del filtro creado.

Tabla 36. Descripción de las tablas que conforman la BD del primer prototipo.

4.1.3 ETAPA DE DESAROLLO

Para la implementación de los prototipos se utilizaron las siguientes herramientas:

- Lenguaje de programación orientado a la web, PHP
- Motor de Base de datos, MySQL 4.1.9
- Manejador de la Base de Datos, SQLYog Enterprise
- Servidor, Apache 1.3.33
- DreamWeaver MX.

Con estas herramientas de programación y el sistema gestor de base de datos, se codificaron las páginas y se estructuraron los datos que se habían definido para el primer prototipo.

Según el diseño realizado para el primer prototipo, se anexaron cinco tablas a la base de datos bdmoodle, obteniendo como resultado la manipulación de veintidós tablas en las cuales se almacena la

información suministrada por los usuarios y la incluida para el manejo de la herramienta.

La implementación del prototipo inicial se llevó a cabo en tres partes; en la primera parte se hace el análisis y la selección de los instrumentos de clasificación que se utilizaran en el bloque a desarrollar, todo esto con la participación de los usuarios tutores acompañantes en la creación de la herramienta. En la segunda parte se realizó un el trabajo de campo con los estudiantes de física de la Universidad Industrial de Santander, dirigidos por la profesora Esperanza de Flores, donde se hizo la presentación de los instrumentos a quienes serán próximamente el usuario estudiante. Finalmente en la tercera parte se desarrolló la sección de resultados, entrega del informe y captura de los requisitos funcionales.

En la implementación de la primera parte se llevó a cabo la forma de almacenamiento de los instrumentos con los que la herramienta debe contar para realizar la clasificación de los estudiantes.

Una vez desarrollada la sección con el usuario administrador sobre el instrumento, se procedió al desarrollo de la segunda parte “del Instrumento”, la visualización y la composición de este con sus indicaciones que los profesores y administrador han incluido en la base de datos. El Instrumento está compuesto por las diferentes preguntas planteadas con el fin de que arrojen los resultados mas acertados sobre el estilo de aprendizaje que el estudiante emplea. Y en el desarrollo de la tercera parte, el informe de resultados del Instrumento, guardando cada estilo con su respectivo valor según lo resuelto por el estudiante. se decide forma de almacenar estos datos con el id de cada estudiante en las tablas, con el fin de que sean mostrados a los estudiantes cuando se quiera consultar, a demás son utilizados por el sistema para la conformación de los grupos según el estilo predominante.

De la implementación del primer prototipo se obtuvieron los módulos descritos a continuación.

4.1.3.1 MODULO ADMINITRADOR-TUTOR.

Vista configurar diagnóstico

Continúa en la siguiente página....

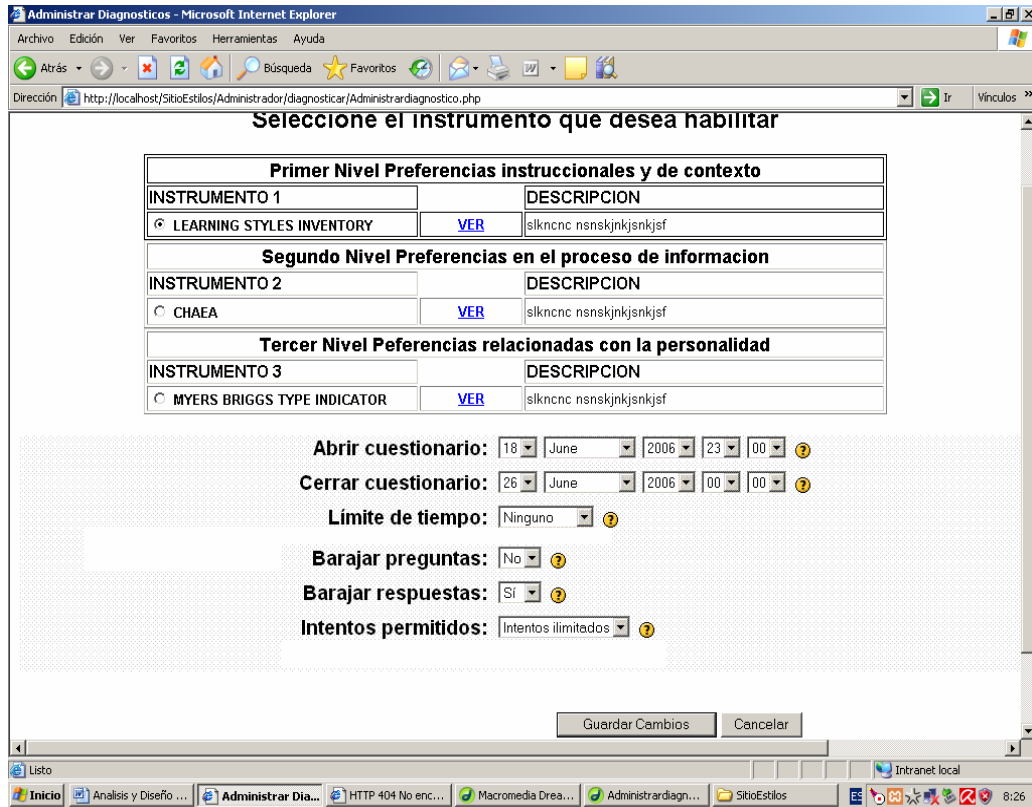


Figura 50. Vista configuración de diagnostico primer prototipo.

Anotaciones: EL usuario administrador puede habilitar uno o varios instrumentos , puede ver una previa visualización el cuestionario y una descripción acerca de el.

En la parte posterior de la pantalla aparecen unas opciones de ajuste como la fecha de habilitación y la fecha de cierre del cuestionario, el limite de tiempo para responder el instrumento si lo desea agregar, que las preguntas y las respuestas, aparezcan en orden aleatorio y el numero de intentos si redesea que se pueda tener para responder el instrumento.

Vista editar grupos.

Anotaciones: En esta parte el sistema permite al usuario clasificar a los estudiantes por sus estilos de aprendizaje predominantes, debe permitir que pueda ver información acerca del estudiante, resultados de la aplicación del instrumento e información acerca de los estilos de aprendizaje, crear, modificar o eliminar un grupo y por ultimo puede hacer uso de unos filtros de selección que deben a ver sido previamente creados.

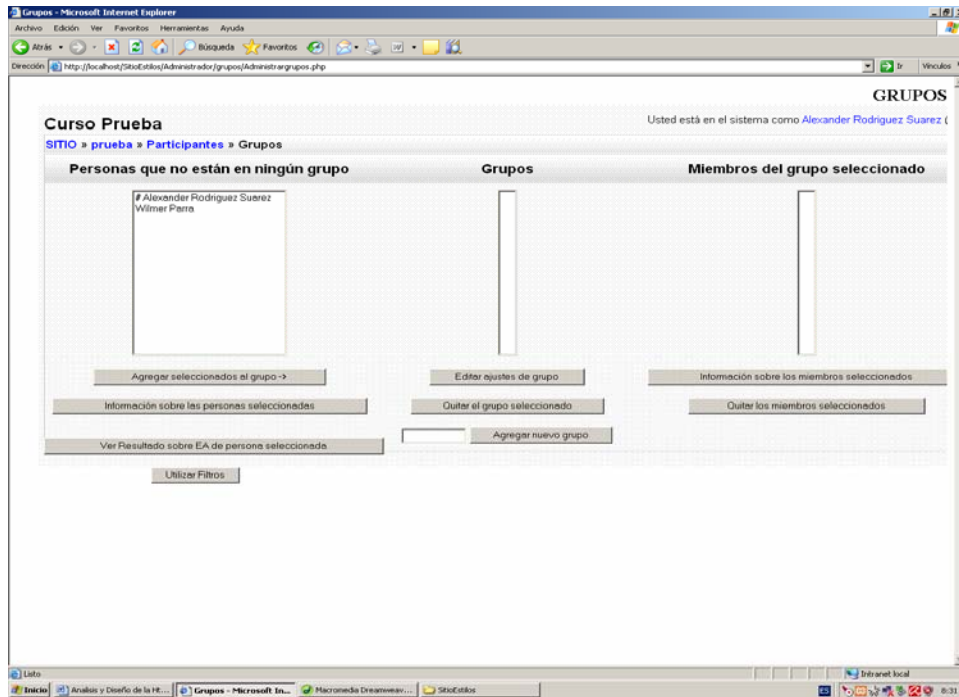


Figura 51. Vista editar grupos primer prototipo.

Vista administrar resultados.



Figura 52. Vista consulta de resultados primer prototipo.

Anotaciones: El usuario administrador puede hacer búsquedas acerca de los resultados obtenidos por los estudiantes de la aplicación de los cuestionarios de estilos de aprendizaje, permitiendo visualizar los resultados escogiendo parámetros como grupos que estudiantes, curso, información general del sitio.

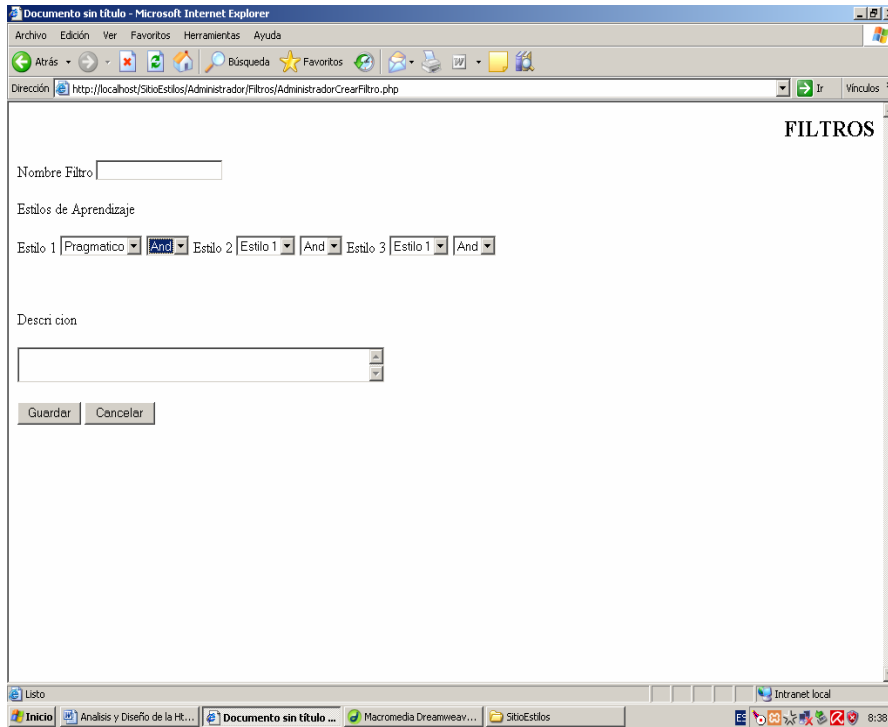


Figura 53. Vista configuración de filtros primer prototipo.

Anotaciones: El usuario en esta parte puede crear filtros que le colaboren en su que clasificación de estudiantes, en el caso que desee clasificar manualmente o que halla utilizado mas de un instrumento, puede escoger el estilo de aprendizaje para filtro y un parámetro de filtrado que consistirá en un rango entre los permitidos por la puntuación del instrumento, adicionar un nombre para el filtro y una descripción para otros usuarios que deseen acceder a el.

4.1.3.2 MODULO ESTUDIANTE.

Vista consultar grupos.

Continúa en la siguiente página....

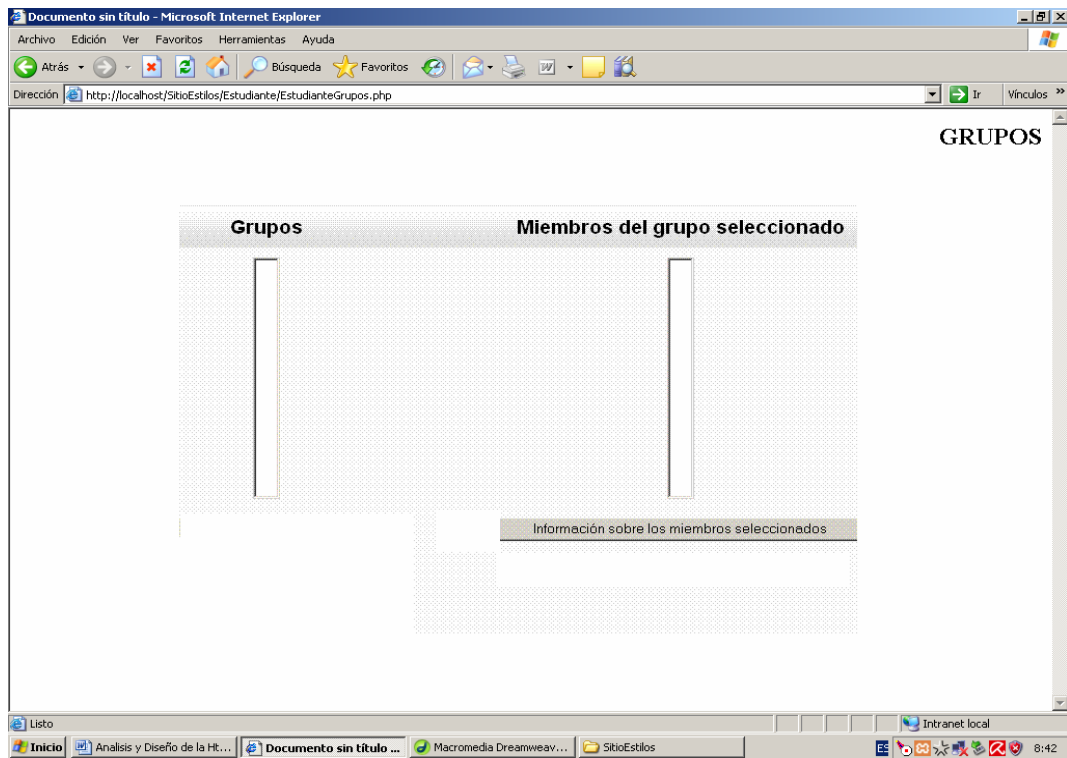


Figura 54. Vista consultar grupos.

Anotaciones: El estudiante puede ver información acerca del grupo donde está clasificado, información de integrantes, se permitirá que el estudiante también pueda ver información sobre los demás grupos y sus integrantes.

4.1.4 ETAPA DE EVALUACIÓN.

La evaluación consisten en la elaboración de una serie de pruebas, el cual permite establecer si el sistema funciona correctamente, de lo contrario tomar las medidas correspondientes para llevar a cabo las modificaciones necesarias.

4.1.4.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN.

- Realizar cuestionarios particulares en cada proceso, donde los resultados deben satisfacer el 100% de condiciones.
- Analizar los riesgos a los que puede estar expuesta la aplicación y desarrollar dado el caso un plan de acción que permita contrarrestarlos y que no afecte su normal funcionamiento, dado el caso según el modelo de desarrollo escogido irar hacia atrás hasta donde sea necesario.

- Verificar que las validaciones y controles de seguridad funcionen correctamente.

Se revisó que los instrumentos para la clasificación fueran cargados correctamente y que el sistema realizara correctamente las funciones que se le habían programado. Se hicieron pruebas de validación con los resultados, y estos fueron arrojados de una manera diferente a la que se esperaba por lo que se tomaron las medidas pertinentes para corregir el inconveniente, generándose así un nuevo prototipo de la herramienta, que es el que tenemos a continuación como prototipo final.

4.2 PROTOTIPO FINAL

Partiendo del primer prototipo cuyo desarrollo fue especificado en la sección anterior, se inicia el refinamiento de éste, siguiendo la metodología que se está utilizando la cual sugiere que el siguiente prototipo sea realizado a partir del anterior sin descartar lo que ya se ha desarrollado.

Teniendo en cuenta que el prototipo inicial se realizó tomando como base los requerimientos generales planteados al iniciar el proyecto, ahora se desarrollarán algunos requisitos específicos que surgieron a partir de la realimentación de los usuarios al funcionar con el primer prototipo. En esta sección se presenta la planificación en la que se muestra como se realizará el refinamiento del prototipo con el cual se concluye el desarrollo de la herramienta.

El desarrollo del prototipo final se compone de las mismas etapas trabajadas en el primero, solo que en esta se muestra un refinamiento a los requisitos, diseño, de las funciones que deberían mejorarse.

4.2.1 ETAPA DE ANALISIS.

Este ítem define los requisitos que surgieron después de la prueba con los anteriores, son estos los que apoyan finalmente el desarrollo y entrega del producto software a la plataforma Moodle.

4.2.1.1 REQUISITOS DE LA HERRAMIENTA PROTOTIPO FINAL.

Los requisitos enumerados en el primer prototipo más los siguientes:

- El sistema debe validar los campos de subáreas en la interfaz de solución del instrumento y alertar al usuario estudiante si no ha seleccionado alguna de ellas y permitir que este sea llenado.
- La interfaz de la herramienta debe mantener el estilo manejado en los bloques de la plataforma.

- El sistema debe mostrar resultados una vez los instrumentos hayan sido resueltos por completo.
- Requisitos funcionales del usuario
- Además de los requisitos nombrados anteriormente, los usuarios también podrán:
- Profesor
- El profesor quien es quien habilita los instrumentos de clasificación puede escoger fecha (de inicio y fin) y barajar las preguntas del instrumento para que salgan de manera diferente cada vez.

4.2.2 ETAPA DE DISEÑO.

4.2.2.1 CASOS DE USO EL MODULO ADMINISTRADOR-TUTOR.

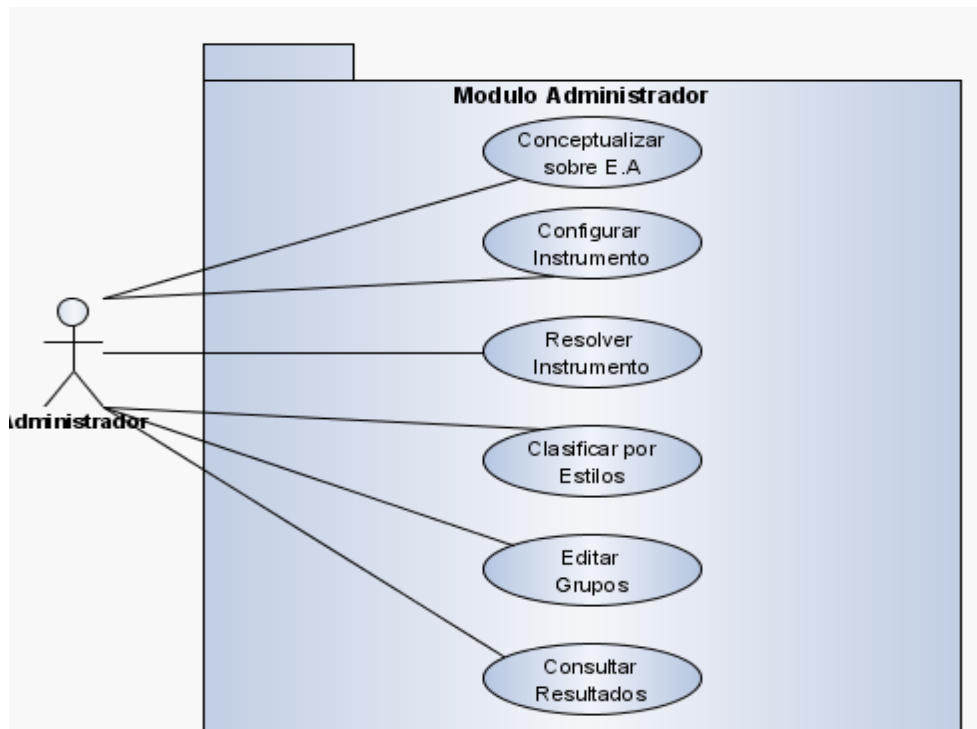


Figura 55. Diagrama de casos de uso el modelo administrado segundo prototipo

Para una mejor comprensión para el desarrollador y para los usuarios se realiza un desglose de los Casos de Uso que tienen implícitos otros casos de uso como los siguientes:
Configurar instrumento

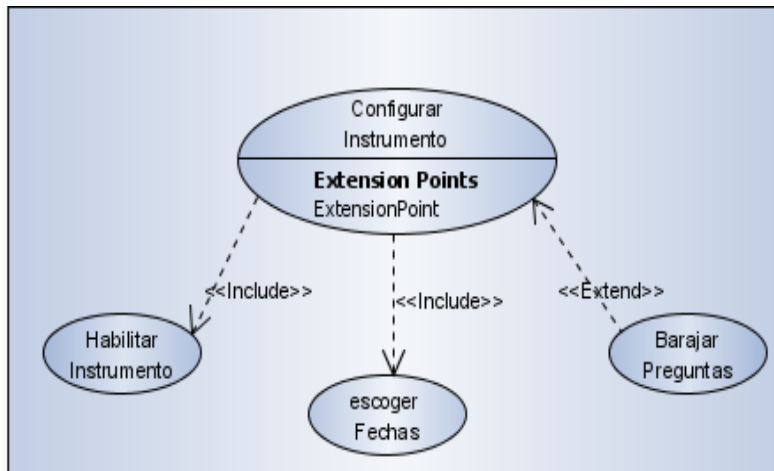


Figura 56. Diagrama de casos de uso configurar instrumento segundo prototipo.

Clasificar

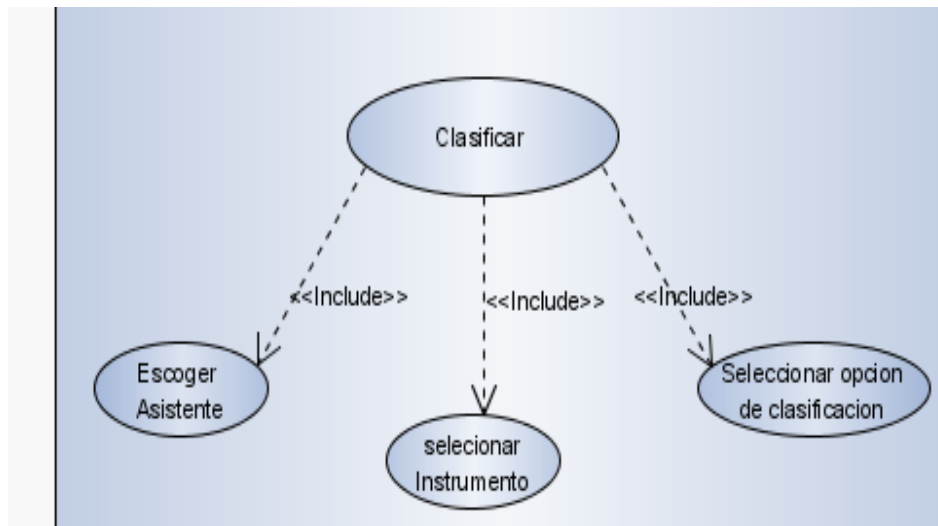


Figura 57. Diagrama de casos de uso clasificar segundo prototipo.

➤ Editar grupos

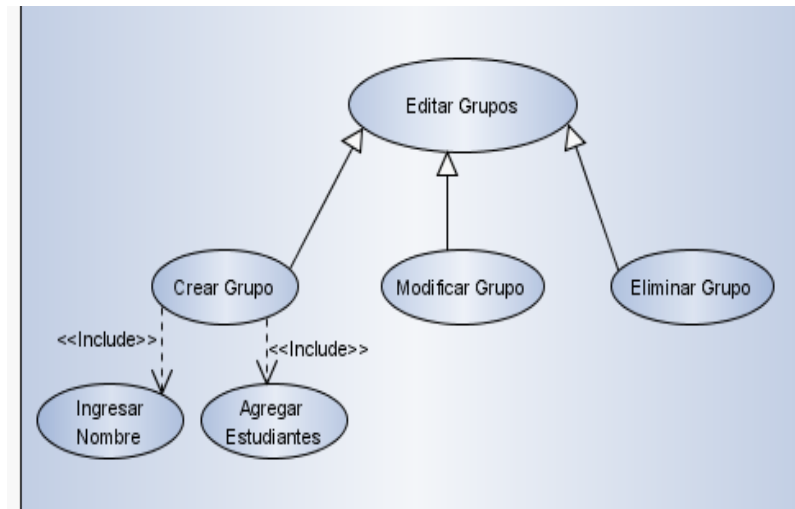


Figura 58. Diagrama de casos de uso editar grupo segundo prototipo.

4.2.2.2 CASOS DE USO EL MODULO ESTUDIANTE.

En el diagrama de casos de uso del Modulo de estudiantes se puede notar que realmente no se tuvo grandes cambios con respecto al prototipo inicial.

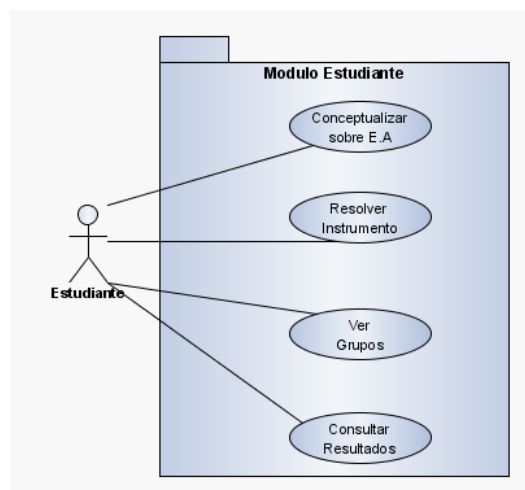


Figura 59. Diagrama de casos de uso modulo estudiante prototipo final.

Casos de uso resolver instrumento

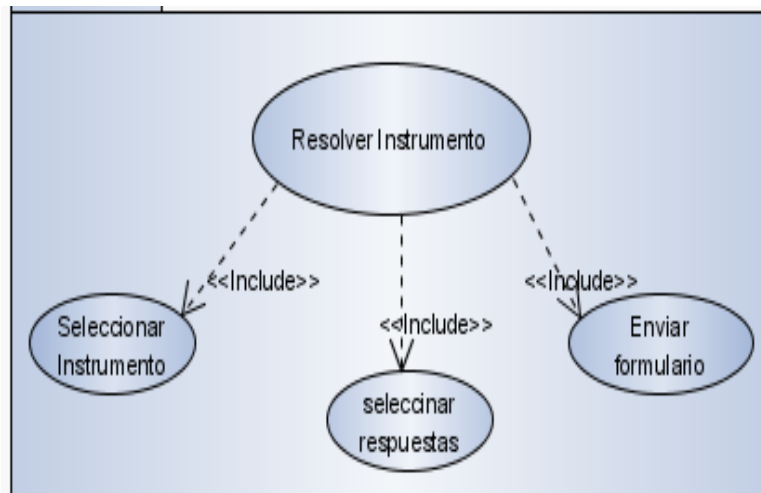


Figura 60. Diagrama de casos de uso resolver instrumento prototipo final.

4.2.2.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.

4.2.3 ETAPA DE DESARROLLO.

Durante el desarrollo del prototipo final se obtuvieron grandes cambios tanto en el aspecto de la presentación de la herramienta en general como de algunos de talles que se podrán visualizar en las figuras y los cuales son comentados después de cada uno.

4.2.3.1 MODULO ADMINITRADOR-TUTOR.

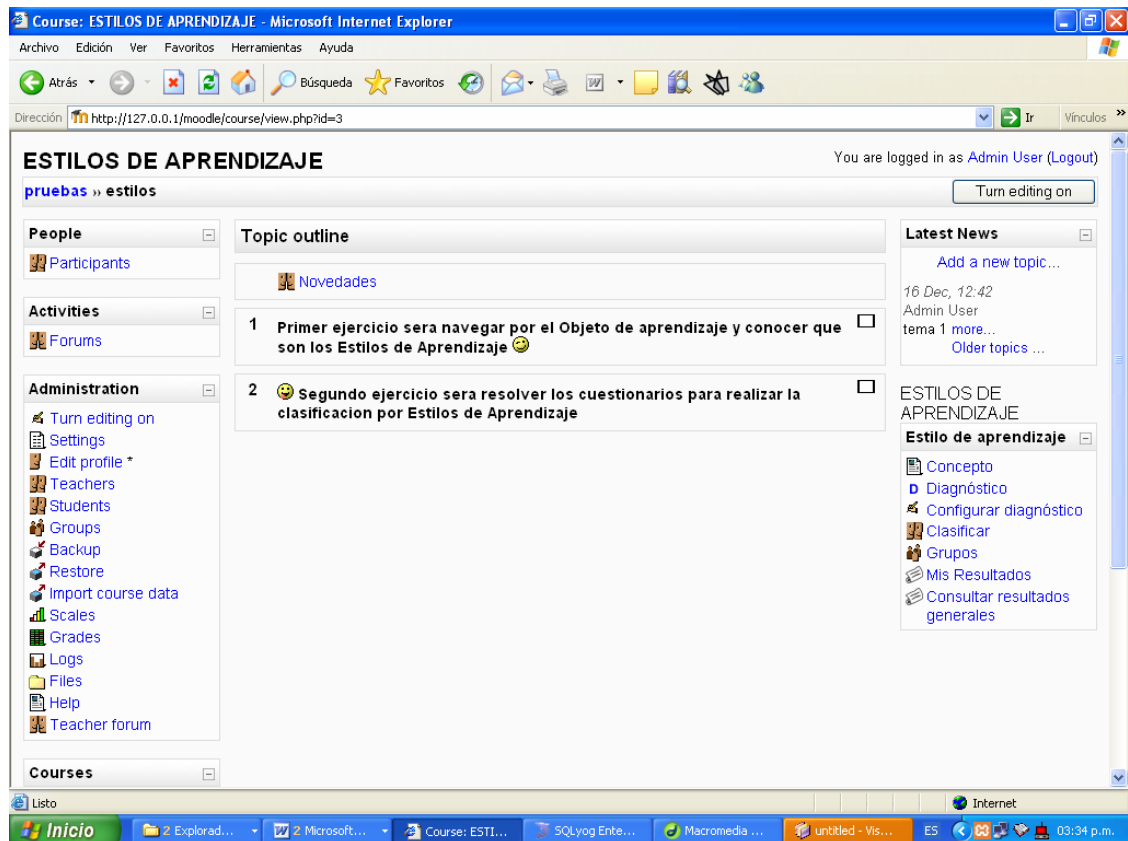


Figura 61. Vista del bloque estilos de aprendizaje en moodle.

Esta es la vista general del Bloque para el usuario administrador hecha en el último prototipo. En ella podemos ver todas las funciones que el puede realizar, que corresponden a los casos de uso diseñados.

Vista configuración del instrumento para la clasificación.
Continúa en la siguiente página...

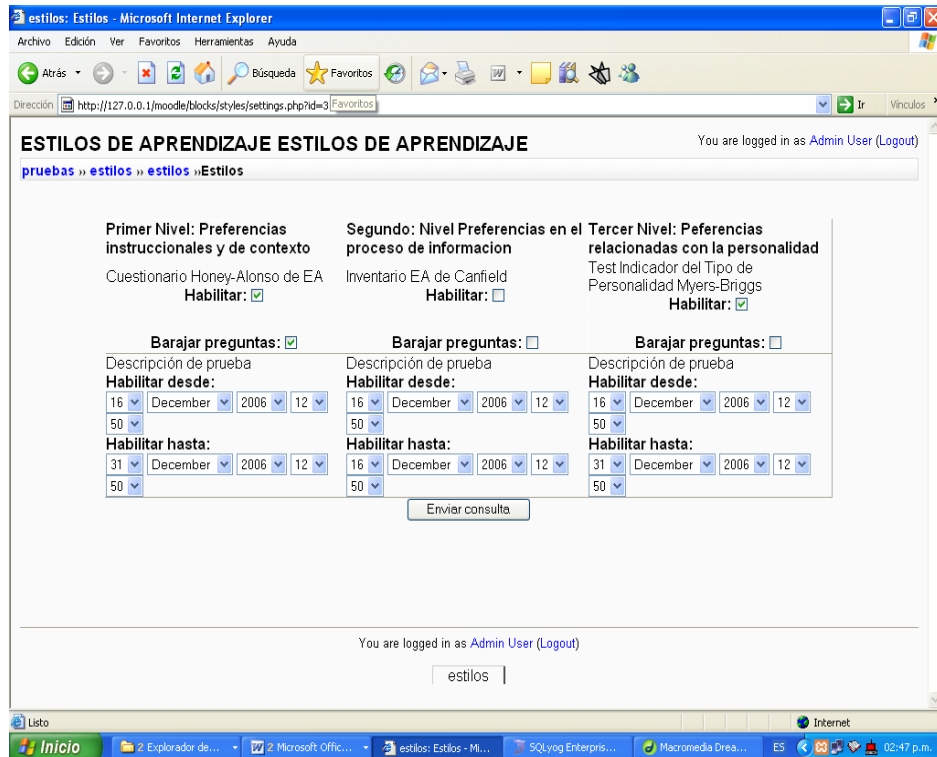


Figura 62. Vista de configuración de instrumento para el diagnóstico.

En la vista de Configuración del Instrumento para la clasificación de los Estilos de aprendizaje se puede observar que se le agregó una nueva opción que es la de barajar preguntas esto con el fin de que a los estudiantes no siempre les salga el formulario en el mismo orden. El resto de opciones que son el de seleccionar el instrumento y determinar la fecha de apertura y cierre del instrumento son tal como se habían echo el primer prototipo.

Vista de selección de instrumentos.

Esta es la vista que permite seleccionar uno de los instrumentos habilitados por el tutor antes de contestar uno de estos. Continúa en la siguiente página...

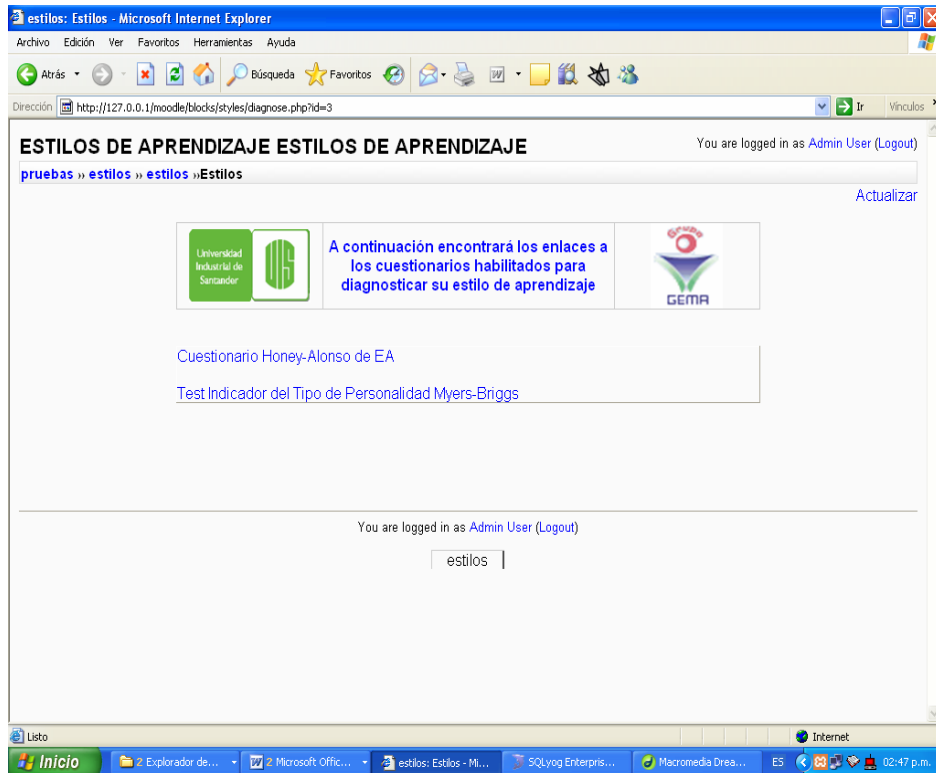


Figura 63. Vista de instrumentos habilitados para el diagnóstico.

Vista de uno de los instrumentos.

En la grafica se observa el formulario que se ha llamado en la herramienta el Instrumento que nos ayuda con la clasificación de los Estilos de Aprendizaje.

El formulario es habilitado para que el estudiante lo diligencie y lo envíe. El sistema guarda los datos y realiza el diagnostico del estilo de Aprendizaje que predomina en el estudiante.

Continúa en la siguiente página...

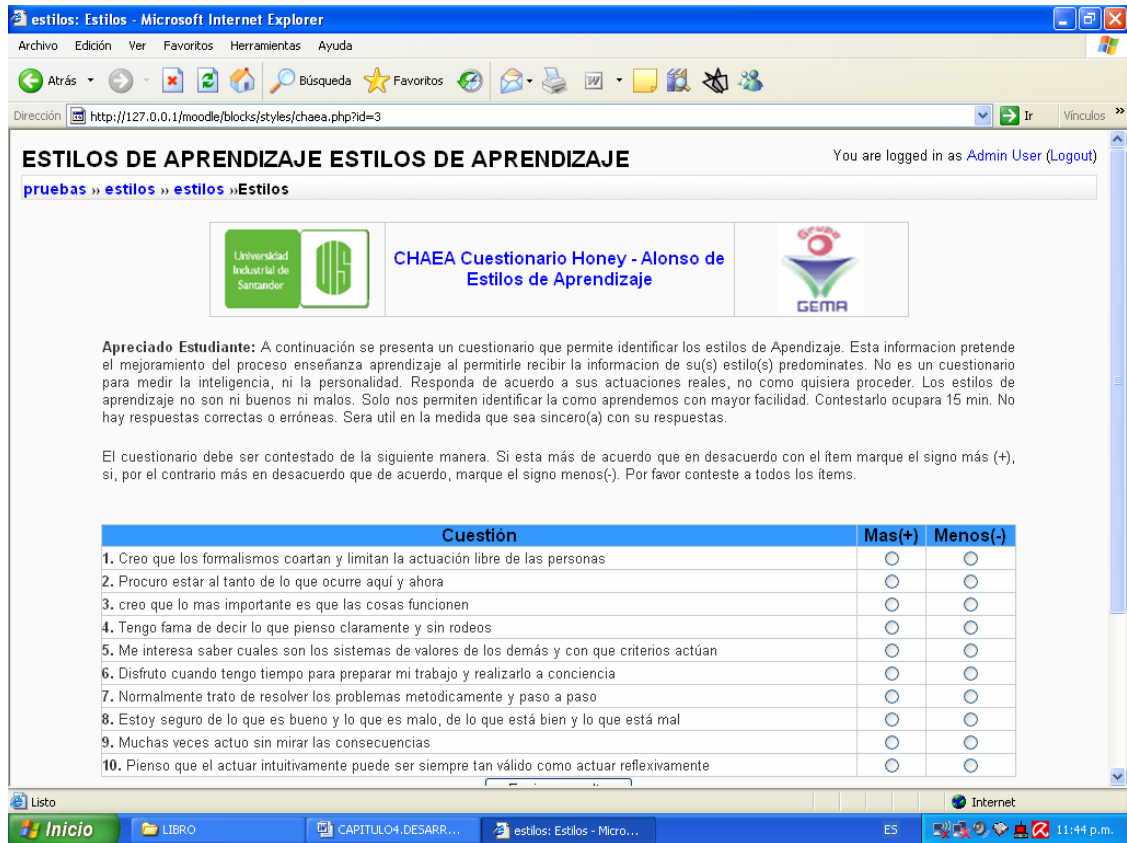


Figura 64. Vista del instrumento.

Vista consultar resultados de los instrumentos resueltos.

Esta vista muestra el resultado de los instrumentos resueltos. Este debe ser visto por el estudiante y todos deben poderse observar por el Administrador.

Continúa en la siguiente página...

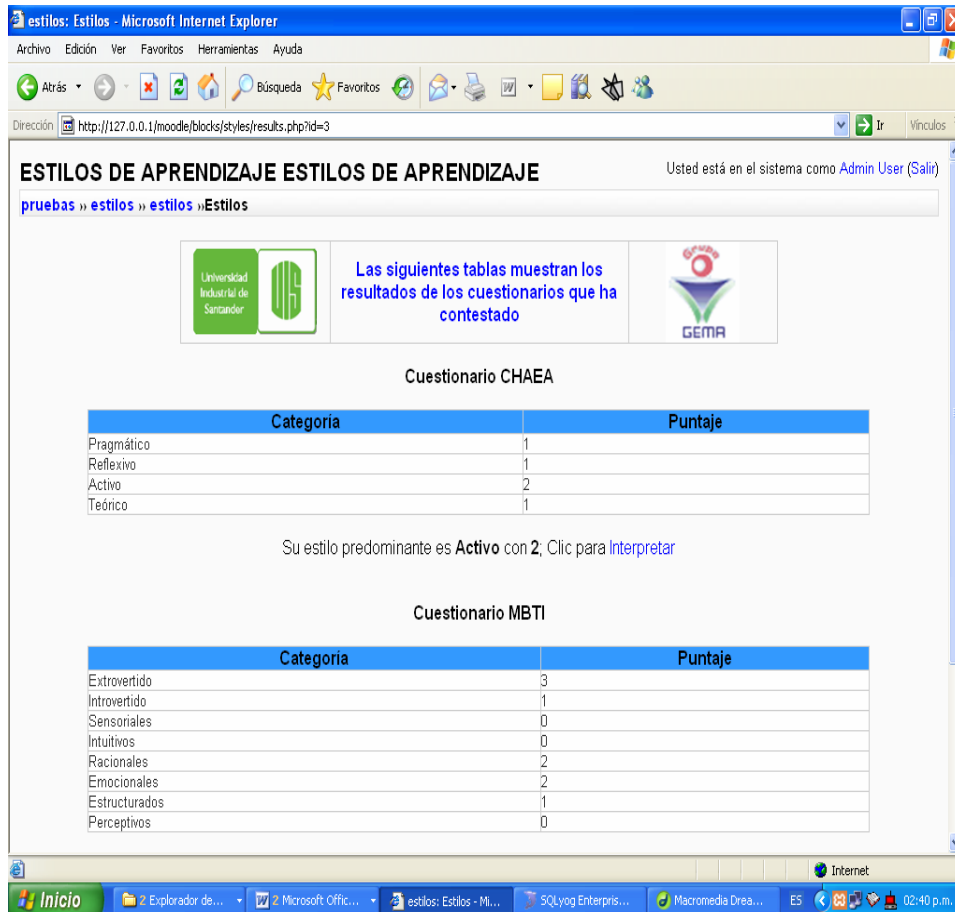


Figura 65. Vista de resultados de los instrumentos resueltos.

4.2.3.2 MODULO ESTUDIANTE.

Vista general del bloque para estudiantes.

Esta imagen muestra lo que conforma el bloque para un usuario Estudiante en la plataforma. Realmente los funciones relevantes para el estudiante serán las de poder resolver satisfactoriamente formulario y poderlo enviar además de ver su clasificación y grupo, para que el sistema pueda validararlo y realizar determinar el estilo predominante en el usuario.

Continúa en la siguiente página...

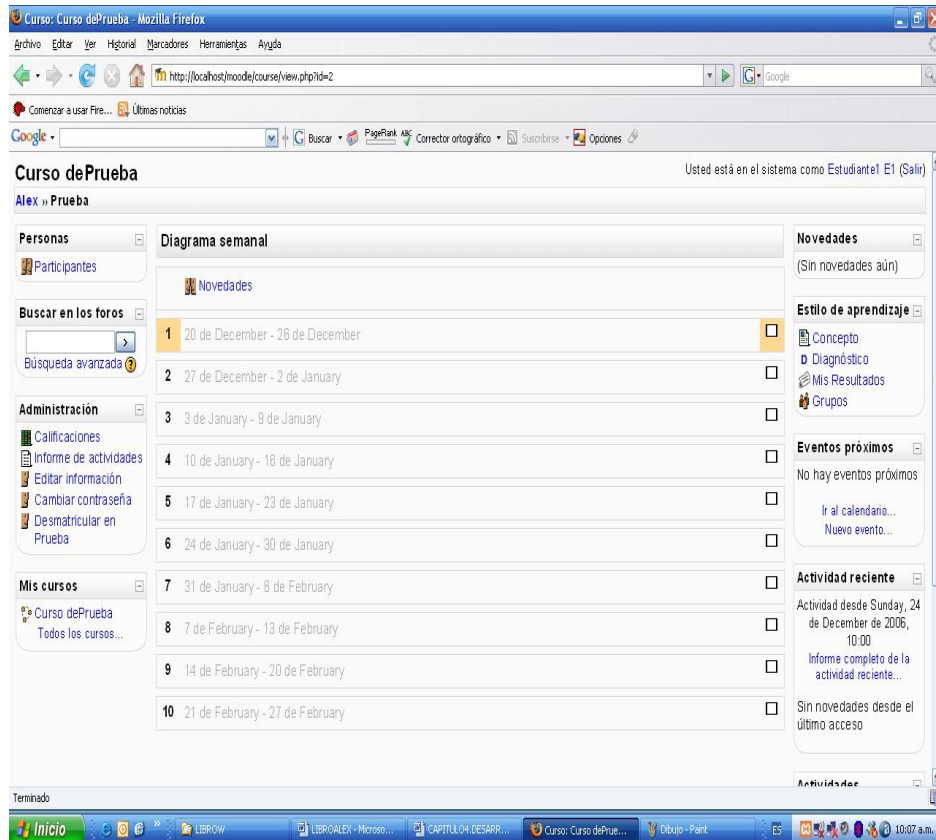


Figura 66. Vista del bloque para el usuario estudiante en moodle.

4.2.3 ETAPA DE EVALUACIÓN

Al terminar este prototipo se realizaron pruebas de verificación y validación, para esto, se revisó que los usuarios profesor y administrador pudieran realizar acciones sobre cada una de las funcionalidades correspondientes a cada usuario.

Para tal fin se tomaron los procesos más importantes, los cuales deben satisfacer cada una de las condiciones; además la base de datos se ha poblado con datos consistentes para poder llevar a cabo un buen proceso de prueba.

En cuanto a las pruebas de validación, se verificó que todas las validaciones realizadas para este prototipo respondieran conforme se había dispuesto.

5. HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACION DE ESTUDIANTES DENTRO DEL SISTEMA GESTOR DE APRENDIZAJE MOODLE.

5.1 IMPLEMENTACION DE FILTRO DE ASIGNACION DE RECURSOS Y ACTIVIDADES A GRUPOS EN MOODLE.

Se implemento código en diferentes archivos de moodle que permiten agregar restricciones, y parámetros que consienten el filtrado para grupos determinados de un curso del sistema gestor del aprendizaje.

Mediante esta modificación se permite que el profesor pueda asignar recursos o actividades a grupos. Al editar o crear un nuevo recurso se le da la oportunidad de que elija aquellos grupos para los que será visible dicho recurso.

Estas modificaciones se han probado en versiones 1.5.4+ de moodle, concretamente sobre la versión 2005060240. También funciona sobre la versión de moodle 1.5.3+ no se probó e versiones anteriores a esta por lo que no se puede garantizar su funcionamiento en estas.

Las modificaciones realizadas son las siguientes:

Fichero: /lib/moodlelib.php

- Se ha añadido la función "isset_param()" existente en el mismo fichero pero de la versión 1.6 de Moodle, ya que en un lugar del fichero /course/lib.php era usada.

- Se han agregado dos funciones (que estaban en /course/lib.php):

*function print_groupsvisible_setting(\$form, \$course=NULL). Esta función muestra la una lista de los grupos existentes en el curso actual, permitiendo al profesor seleccionar uno o varios de ellos.

*function allowedtoview(\$mod). Esta función controla la visibilidad del recurso en función del alumno y de los grupos a los que pertenece, de forma que si alguno de los grupos a los que pertenece el alumno se encuentra entre los grupos que se han asignado a la actividad, entonces se devuelve true y el recurso se visualiza.

- Se ha agregado una nueva función:

*function show_resource(\$mod,\$instancename,\$icon,\$USER,\$course). Esta función controla la visualización del objeto (recurso/módulo) y se comprueba si el usuario es alumno o no.

Si el usuario es invitado se tratará como alumno y lo más común es que en este caso la función nombrada anteriormente (allowedtoview) devuelva false.

Fichero: /course/lib.php

- Se han movido a moodlelib.php dos funciones:

*function print_groupsvisible_setting(\$form, \$course=NULL)

Esta función muestra la una lista de los grupos existentes en el curso actual, permitiendo al profesor seleccionar uno o varios de ellos.

*function allowedtoview(\$mod). Esta función controla la visibilidad del recurso en función del alumno y de los grupos a los que pertenece, de forma que si alguno de los grupos a los que pertenece el alumno se encuentra entre los grupos que se han asignado a la actividad, entonces se devuelve true y el recurso se visualiza.

Esta modificación permite tener disponibles estas dos funciones en todos los módulos de moodle por lo que será más sencillo ampliar la visibilidad de recursos por grupo a otros módulos (foros, tareas...)

- Se ha eliminado el código del bloque} else {entre las líneas 1004 y 1028 que controlaba la visualización del recurso, reemplazándose por una llamada la función show_resource definida en moodlelib.php

Fichero: /course/mod.php

- Hacia la línea 81 se ha agregado un bloque IF que formatea el campo "visibletogroups" del recurso, para convertirlo en una cadena de texto separado por comas para así guardarlo correctamente en la base de datos.

5.2 COMO INSTALAR EL BLOQUE ESTILOS DE APRENDIZAJE

El bloque se puede instalar de dos formas, sobre moodle ya instalado para adicionar el bloque a las funcionalidades ya existentes en moodle, o instalar todo el paquete del sistema que instalaría el bloque y además la funcionalidad de filtrar recursos asignados a grupos.

El bloque estilos de aprendizaje funciona y fue probado para las versiones 1.5.4+ y 1.5.3+. En otras versiones nos e ha probado.

La adición del bloque a moodle es muy sencilla consiste en los siguientes pasos:

Descomprimir el archivo styles.rar en el siguiente directorio (.../moodle/blocks).



Styles.rar

Figura 66. Archivo styles.rar que contiene el bloque estilos de aprendizaje.

entrar al sistema como administrador y dar clic en el link [admin...](#) que se encuentra en el bloque administración.



Figura 67. Bloque Administración de moodle.

3. Y por ultimo se observar la siguiente ventana donde se visualizara la instalación del bloque y de las tablas de la base de datos, y una opción de continuar para finalizar la instalación y regresar a la página principal del sistema.

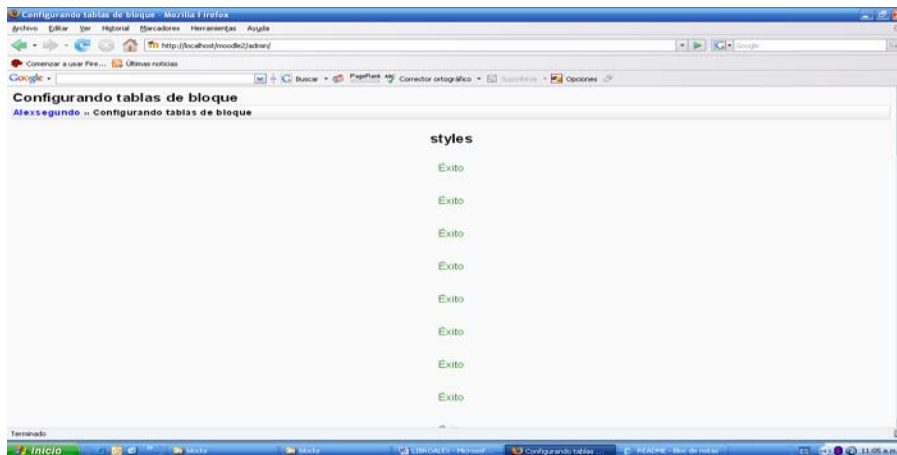


Figura 68. Configuración de tablas del bloque.



Figura 69. Clic en el botón continuar para finalizar instalación.

La segunda manera de instalar es instalando todo el sistema desde el archivo moodle.rar que se modificó para que cumpla con las especificaciones de trabajar con estilos de aprendizaje y filtrar recursos y actividades a grupos de moodle. Para encontrar los lineamientos de instalación de moodle remítase a la página www.moodle.org.

5.3 ORIENTACIONES PARA EL USO DE LA HERRAMIENTA.

La herramienta ha sido diseñada y construida bajo ciertos parámetros, no solo técnicos sino pedagógicos, que orientan su utilización y que se describen más adelante. El componente software solo es una parte de un sistema ideado para cumplir una serie de objetivos que nos lleven a cumplir la meta principal la cual es colaborar con el mejoramiento de la calidad académica en estudiantes de educación superior.

Pero como ya se mencionó para llegar al objetivo principal pero se ha de cumplir otros que permitan llegar ahí se mencionan a continuación:

Promover una individualización de la educación.

Promover el uso de las teorías de estilos de aprendizaje.

Proveer de un material teórico que sirva como pilar de los procesos de utilización de estilos de aprendizaje (objeto de aprendizaje).

5.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ORIENTACIONES.

Las orientaciones técnicas son las seguidas en moodle³⁶, en cuanto a las pedagógicas se tiene lo siguiente:

5.3.1.1 DIAGNÓSTICO.

Para el diagnostico se ha utilizado un modelo de clasificación de instrumentos, debido a la gran variedad de cuestionarios existentes y a la pluralidad de teorías de estilos, se considero necesario seleccionar un modelo que clasificara los instrumentos teniendo como parámetros lo que se quería conocer del estudiante dentro del proceso de aprendizaje. Por esto se ha implementado el modelo "onion" de curry, que posee tres apartados de clasificación, y se seleccionaron tres instrumentos representativos para cada una de las clasificaciones de curry como son:

Preferencias instruccionales y de contexto

Learning styles inventory de canfield.

Preferencias en el proceso de la información.

Cuestionario honey Alonso de estilos de aprendizaje.

Preferencias relacionadas con la personalidad.

Myers-briggs type indicator.

Este autor aconseja aplicar un instrumento de cada capa para lograr un diagnostico completo del estudiante. La herramienta permite entonces que se puedan aplicar una o mas cuestionarios para el diagnostico del alumno, dependiendo de lo que se quiera.

5.3.1.2 CLASIFICACIÓN

La clasificación se lleva a cabo con el fin de que el estudiante conozca no solo sus estilos de aprendizaje predominante sino que además, pueda interactuar con otros estudiantes al permitir conformar grupos colaborativos de trabajo desde el punto de vista de los estilos de aprendizaje, aunque la conformación de grupos es una estrategias flexible para ser utilizada con cualquier enfoque según el profesor lo crea conveniente. En conclusión puede ser usada la clasificación solo como información del profesor para conocer los estilos de aprendizaje de sus estudiantes o para la conformación de grupos. El diagnostico y clasificación de los estudiantes puede colaborar al docente a diseñar de mejor manera sus estrategias de enseñanza así como el material y las actividades a utilizar con sus estudiantes.

³⁶ www.moodle.org.

5.3.1.3 FILTRADO DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

La clasificación en grupos también nos permite que se puedan asignar contenidos y actividades a los estudiantes dependiendo de los estilos de aprendizaje, o de los enfoques que se hayan tenido en cuenta para la conformación de los grupos de trabajo.

La asignación de recursos y actividades a grupos es flexible para el profesor dependiendo de sus criterios o de los objetivos que pretenda alcanzar.

5.3.1.4 ESTILOS DE ENSEÑAR Y ESTILOS DE APRENDER

La herramienta fue diseñada y construida para que los profesores también pudieran conocer sus preferencias de aprendizaje, debido a la dificultad que se tiene cuando implícitamente los docentes tratan de enseñar sujeto a sus estilos de aprendizaje lo cual lo imposibilita a una aproximación de adaptación de las diferentes formas de aprender de sus estudiantes.

5.3.1.5 APOYO TEORICO

El apoyo teórico, se concibió en un objeto de aprendizaje que permite documentar la herramienta, para que el usuario obtenga el mayor aprovechamiento posible, en este objeto de aprendizaje pretende aportar información oportuna a los usuarios para que así estos no conozcan nada de estilos de aprendizaje puedan utilizar y beneficiarse de la aplicación de estas a sus actividades académicas.

5.4 POSIBLES APLICACIONES DE LA HERRAMIENTA

La herramienta ha sido construida con lineamientos que la conducen a ser aplicada en la educación superior, en diferentes carreras, ya sea como apoyo a clases presenciales o en determinado momento, a la educación a distancia. Se puede aplicar a cursos de cualquier cantidad de estudiantes, diferentes sexo, y edades, para diferentes asignaturas, y para diferentes estados del proceso de enseñanza –aprendizaje.

La herramienta puede ser usada al comenzar el proceso de formación, durante el proceso de formación, o inclusive y si se considera necesario al terminar el proceso de formación. Puede ser usada para reconocer las diferencias individuales de los estudiantes, o para utilizar la estrategia de trabajo en grupo, o para asignarles contenidos personalizados a los estudiantes.

La relación entre el éxito académico y los estilos de aprendizaje están ampliamente estudiadas como se menciono en capítulos pasados, por

ello la aplicación de la herramienta como estrategia de la calidad académica de estudiantes de educación superior puede contribuir notoriamente a alcanzar estos objetivos.

6. CONCLUSIONES

Este trabajo aporta a la Universidad Industrial de Santander y otras instituciones de Educación Superior, la definición de un marco teórico que sustenta: la utilización de teorías de estilo de aprendizaje como estrategia para contribuir en el mejoramiento de la calidad académica, y una herramienta software implementada a un sistema gestor del aprendizaje para lograr tal fin.

La utilización de los estilos de aprendizaje para la conformación de grupos, da lineamientos a los docentes para la construcción de sus estrategias de aprendizaje y de material como recursos y actividades para aplicar a los estudiantes dependiendo de sus preferencias de aprendizaje implican un mayor esfuerzo para los profesores por tener que construir contenidos diferentes para los diferentes estilos de aprendizaje.

La utilización de software libre provee de grandes ventajas al momento de buscar soluciones de software, ya que además de no acarrear costos de licenciamiento, estos proyectos se mantienen en constante desarrollo ofreciendo productos más maduros y mejor desarrollados. Moodle es un proyecto exitoso en lo que a comunidad de usuarios se refiere, siendo una de las plataformas más utilizadas a nivel mundial y es un ejemplo a imitar dentro de la comunidad mundial de usuarios del software Open Source. Con el uso de esta herramienta queda abierta la posibilidad de fortalecerla y acondicionarla a las necesidades y requerimientos propios de la Educación Superior. Además, la viabilidad de desarrollo aumenta al disponer de una comunidad cada vez mas grande e importante de personas que están trabajando con ella, desarrollándola y complementándola cada vez mas, llevándola a ser la una de las herramienta más importantes para la gestión de cursos virtuales.

El aporte de un marco teórico que sea usado como soporte para promover el conocimiento acerca de estilos de aprendizaje, no solo como apoyo de la herramienta sino para montar un curso virtual para aprender acerca de los estilos de aprendizaje, y así colaborar a un mas con la utilización de estas teorías.

7. RECOMENDACIONES

Plantear la construcción de un repositorio de objetos de aprendizaje que faciliten más la labor del docente.

Continuidad en el desarrollo de la herramienta, que sea mas flexible a cuestionarios nuevos, a modelos de clasificaron nuevos, a nuevas teorías de estilos de aprendizaje y al mejoramiento de la herramienta y sus funcionalidades.

Invitar a la comunidad educativa a que haga parte activa de la utilización de la herramienta que se empiece a utilizar desde los primeros semestres en las diferentes carreras que ofrece la Universidad Industrial de Santander.

Acomodar instrumentos que sean validados y comprobados dentro del contexto de la universidad industrial de Santander, acomodar teorías de estilos de aprendizaje al entorno cultural, social académico de la universidad.

8. BIBLIOGRAFIA

Alonso, C.M; Gallego, D.J.; Honey, P. Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora. 4ª Edición. Ediciones Mensajero, Bilbao. 1999.

Influencia de los estilos de aprendizaje de los estudiantes en el aprendizaje significativo de la educación sexual. Amparo Rueda, monografía para optar por el título de especialista en docencia universitaria. Directora: María Mercedes Callejas Restrepo. Centro para el desarrollo de la docencia CEDEUIS Bucaramanga 2000.

Curry (1987) Integrating concepts of cognitive or learning style: A review with attention to psychometric standards. Ottawa, ON: Canadian College of Health Service Executives.

Dunn, R., Dunn, K. And Price, G. (1985) Manual: Learning Style Inventory. Lawrence, KS: Price Systems.

Juch, B (1987) Desarrollo Personal. Limusa.

Rodríguez A, Parra W, Lizcano R, Software de Apoyo al Diagnóstico y Clasificación de Estudiantes por Estilos de Aprendizaje Para Soportar Actividades de un Proceso Formativo en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, Ponencia publicada en el VIII Congreso Colombiano de la Red Iberoamericana de Educadores RIBIE-COL, 2006.

ESTILOS DE APRENDIZAJE Y E-LEARNING. HACIA UN MAYOR RENDIMIENTO ACADÉMICO. Alejandrino Gallego Rodríguez y Eva Martínez Caro.

Aguilar Díaz, Esperanza y otros. Aula Virtual, una alternativa en la educación superior. Colombia 2003. Ediciones UIS.

Cátedra UNESCO de Gestión de la Educación Superior de la UPC: "Calidad en la docencia y formación del profesorado". Boletín de Educación Superior, N° 1, 1/06/2001.

Sarsa, J., Gracia, L.: Caracterización de contenidos de e-learning mediante un subconjunto reducido y racional de metadatos. In: Ponencias del congreso Virtual Educa 2004, Barcelona.

Alvarez, L.A.: Objetos de aprendizaje, sistemas de base de datos multimediales y repositorios. Technical report, Universidad Austral de Chile (2003)

Centro De Tecnologías De Información Estándares E-Learning, Autor: Cristian Foix Sonia Zavando Versión: 1.0 Fecha: 10-07-2002.

Los Recursos de la Información, Alfons Cornella, 1994.

LIZCANO REYES, Rafael Neftali. AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE SOPORTE A LA EDUCACION SUPERIOR, ES-AVA. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Tesis: Maestría en Informática. dir. AGUILAR, Esperanza. Bucaramanga, 2006.

PIATTINI, Mario, Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión, Alfa y Omega, México D.F, 2000.

Pressman, Roger, Ingeniería del software – Un Enfoque Práctico, Quinta edición, McGraw Hill, España 2002.

RUBIO GIL, Fco. Javier, Creación de sitios Web con PHP5. Osborne Mc Graw - Hill. 2003.

BITRAN C, Marcela, ZUNIGA P, Denisse, LAFUENTE G, Montserrat *et al.* Tipos psicológicos y estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresan a Medicina en la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Rev. méd. Chile.* [Online]. Sep. 2003, vol.131, no.9 [citado 04 Enero 2007], p.1067-1078. Disponible en la World Wide Web: **<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872003000900015&lng=es&nrm=iso>**.

www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html. Visitada: 15 de diciembre de 2005.

Aula Diez, Español Online. **www.auladiez.com/didactica/estilos-aprendizaje-01.html**. Visitada: 10 de diciembre de 2005.

Gallego G., Domingo. Diagnosticar los estilos de Aprendizaje. Disponible en: **<http://www.ciea.udec.cl/trabajos/Domingo%20Gallego.pdf>**

Gallego R., Alejandrino y Martínez C., Eva. Estilos de Aprendizaje y E-Learning. Hacia un Mayor Rendimiento Académico. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/7/estilos.pdf> .

<http://www.sdq.com/comun/XcDirViewIncat.asp?ID=685>. Visitada el 4 de Diciembre de 2006.

http://www.cult.gva.es/dge/AREA_EDUCACION/LIBROS/librocastellano/tec_evaluacion/estilos%20aprendizaje.pdf. Visitada el 4 de Diciembre de 2006

http://www.hayandino.com/Biblioteca/Sala_Instrumentos/Index.php#Perfil. Visitada el 4 de Diciembre de 2006.

<http://madeira.ls.fi.upm.es/o-e-learning/index.jsp?pagina=211>. Visitada el 15 de Febrero de 2006.

<http://www.aulaglobal.net/ve/observatorio/articles.php?lng=es&pg=87>. Visitada el 15/02/06

Comunidad Moodle. www.moodle.org. Visitada: 12 de diciembre de 2005.

SCORM Concepts.

www.eduworks.com/LOTT/tutorial/scormconcepts.html. Visitada: 10 de enero de 2006.

Tutorial para crear paquetes SCORM y usarlos en Moodle. Joan Queralt Gil. [jqueralt at . pie.xtec.es](mailto:jqueralt@pie.xtec.es). enero 2005.

Enseñanza Virtual: Fundamentos perspectivas Actuales y visión de la Universidad de Granada. Oscar Cordon, Karina Anaya. Centro de Enseñanzas virtuales de la Universidad de Granada.

Ambientes virtuales de Aprendizaje: Una metodología para su ceracion. Pdf Patricia MENDOZA BARROS Alvaro GALVIS PANQUEVA

Acerca De Moodle: Una Plataforma De E-Learning Libre. Documento De Trabajo V1.0. 2005-06-27

ANEXO 1. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN DE MOODLE

Cabe anotar que Moodle no posee integridad referencial en su base de datos a cambio esta es manejada por medio de programación. Las tablas analizadas para la elaboración del diagrama fueron 26 del total de 132 de la versión 1.5 de Moodle.

Relación	Cardinalidad	Descripción
Rel_01	1...n	Un usuario puede tener muchas preferencias
Rel_02	1...1	Un usuario puede tener solo un tipo administrador.
Rel_03	1...1	Un usuario puede tener solo un tipo creador.
Rel_04	1...n	Muchos usuarios estudiantes se encuentran una sola vez en la tabla mdl_users
Rel_05	1...n	Muchos usuarios profesores se encuentran una sola vez en la tabla mdl_users
Rel_06	1...n	Una categoría para muchos cursos
Rel_07	1...n	Un Usuario para muchos cursos
Rel_08	1...n	Un Curso para muchos usuarios.
Rel_09	1...n	Un Curso posee muchas secciones
Rel_10	1...n	Un curso posee muchos recursos
Rel_11	1...n	Un curso posee muchos módulos
Rel_12	1...n	Una tarea posee muchas asignaciones de tarea
Rel_13	1...n	Un usuario posee muchas tareas asignadas
Rel_14	1...n	Un curso posee muchas tareas
Rel_15	1...n	Un usuario interviene en muchas discusiones un foro
Rel_16	1...n	Un foro posee muchas discusiones
Rel_17	1...n	Un curso posee muchos foros
Rel_18	1...n	Un foro posee muchas suscripciones
Rel_19	1...n	Un usuario posee muchas suscripciones a foros
Rel_20	1...n	Un forum_post posee muchos ratings
Rel_22	1...n	Un forum_post posee muchos forum_queue
Rel_23	1...n	Una discusión posee muchos forum_queue
Rel_24	1...n	Un Usuario esta en varios chats
Rel_25	1...n	Un chat tiene muchos usuarios
Rel_26	1...n	Un curso tiene muchos chats
Rel_27	1...n	Un chat tiene muchos mensajes

Rel_29	1...n	Un foro tiene muchas preferencias
Rel_30	1...n	Un usuario tiene muchas preferencias para cada foro
Rel_31	1...n	Una discusión posee muchas lecturas de foro.

Diagrama E-R Cursos

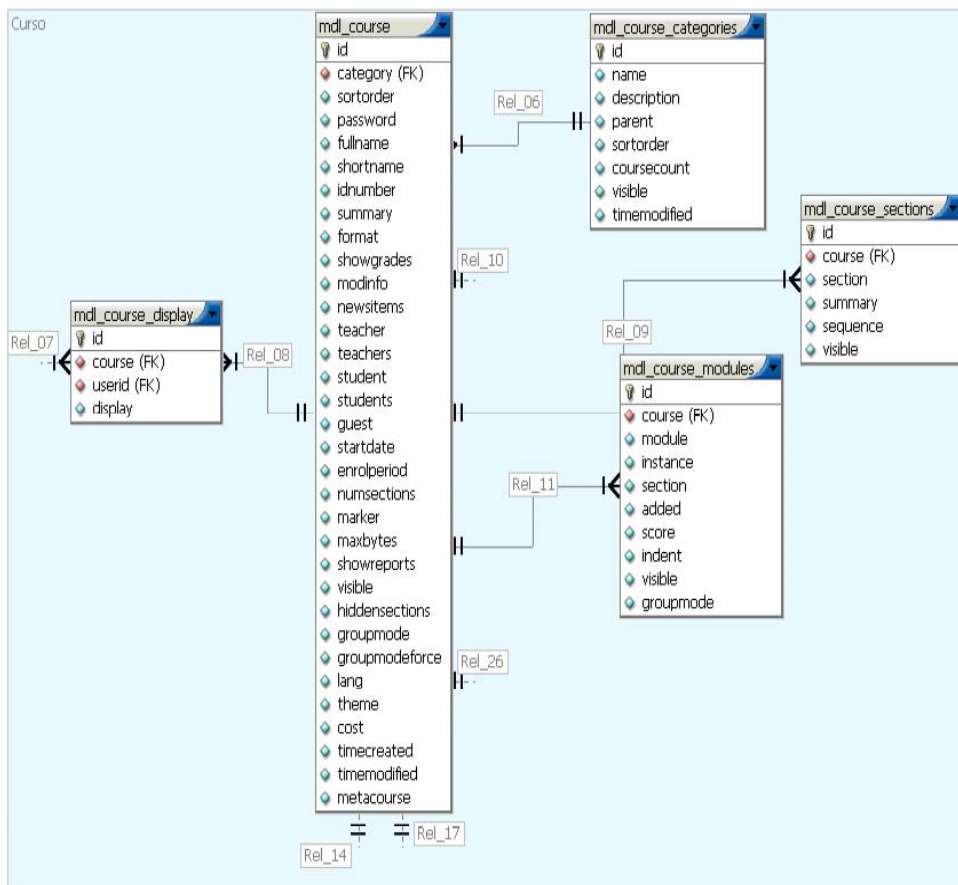


Diagrama E-R Usuarios

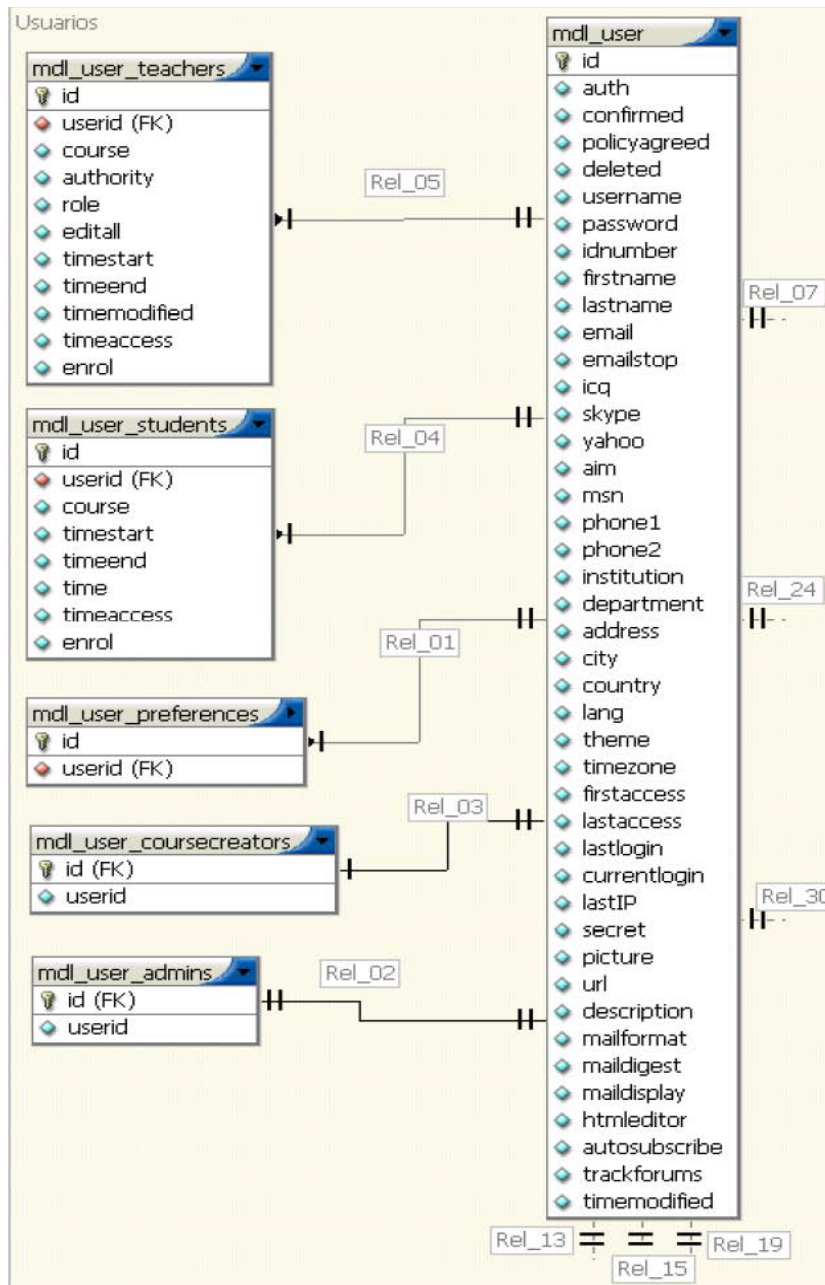


Diagrama E-R Recursos

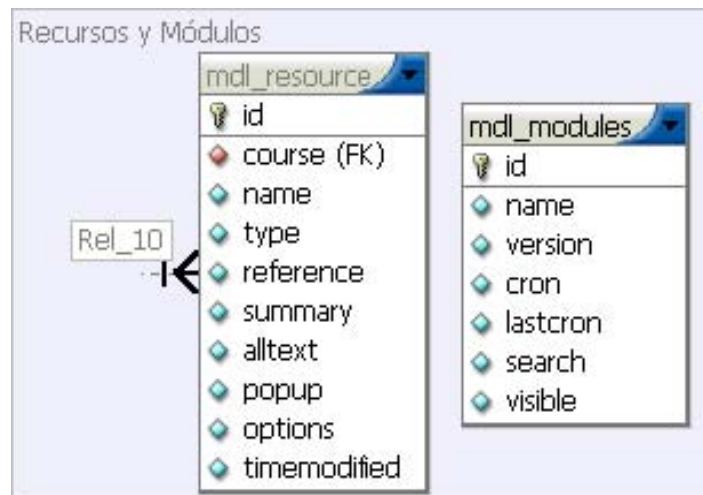


Diagrama E-R Chat

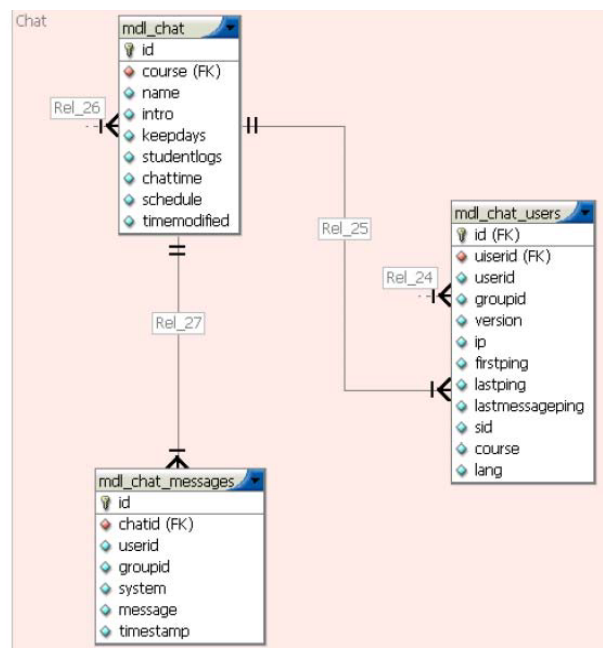


Diagrama E-R Foros

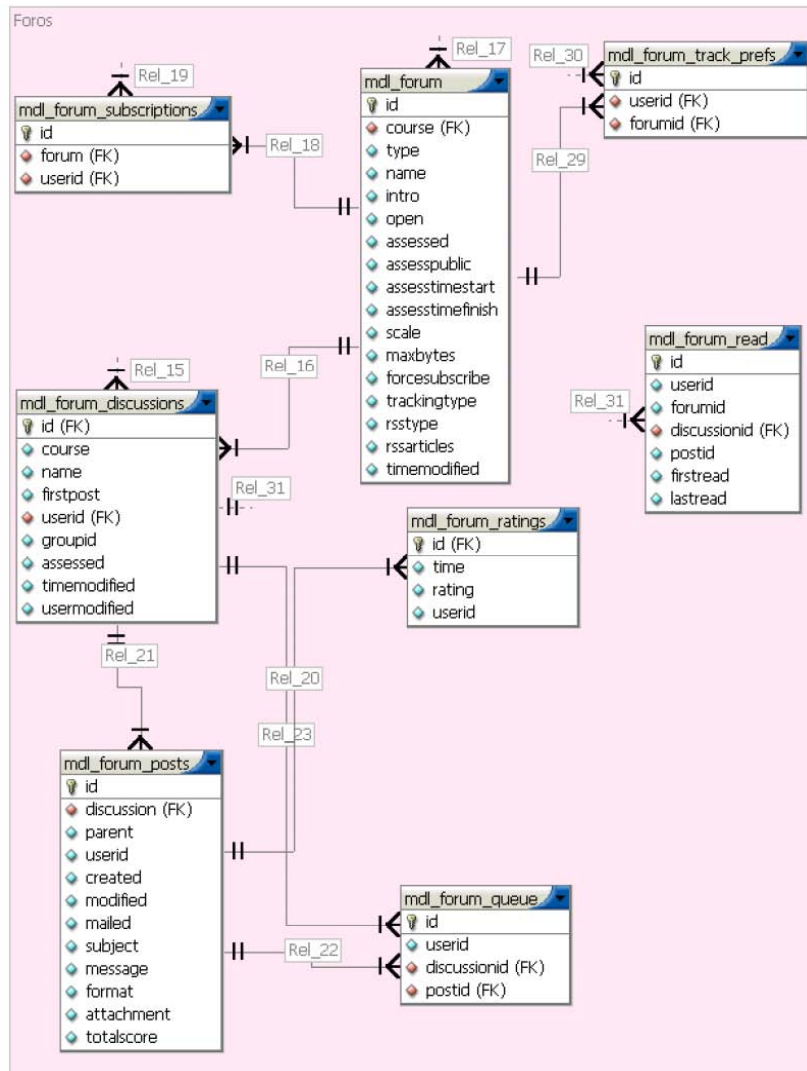
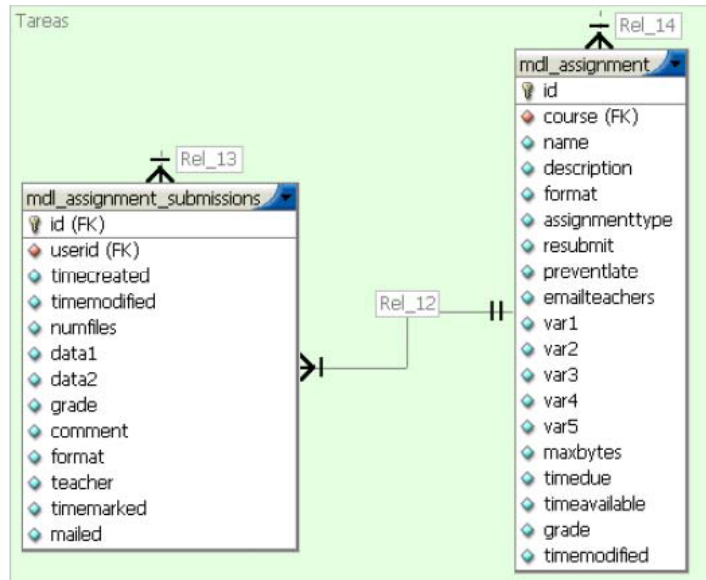


Diagrama Entidad – Relación Tareas



Diccionario de Datos

A continuación se presenta el diccionario de datos para las tablas más importantes.

Tabla mdl_user de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_user
id	int(10)	Identificación del usuario PRIMARY KEY
auth	Varchar(20)	Método de autenticación
confirmed	Tinyint(1)	Confirmación del usuario
policyagreed	Tinyint(1)	Forzar cambio de password
deleted	Tinyint(1)	Usuario Eliminado 1 sino 0
username	Varchar(100)	Nombre de usuario
password	Varchar(32)	Clave del usuario
idnumber	Varchar(64)	Código externo para el usuario
firstname	Varchar(20)	Nombres del usuario
Lastname	Varchar(20)	Apellidos del usuario
email	Varchar(100)	Correo electrónico del usuario
emailstop	Tinyint(1)	Dirección de correo activada

icq	Varchar(15)	identificador o cuenta icq
skype	Varchar(50)	identificador o cuenta skype
Yahoo	Varchar(50)	Cuenta de correo yahoo
aim	Varchar(50)	Identificador o cuenta aim
msn	Varchar(50)	Cuenta de correo MSN, Hotmail o passport
phone1	Varchar(20)	Primer Teléfono del usuario
phone2	Varchar(20)	Segundo Teléfono del usuario
institution	Varchar(40)	Nombre de la institución
department	Varchar(30)	Departamento de residencia del usuario
Address	Varchar(70)	Dirección de residencia del usuario
city	Varchar(20)	Ciudad de residencia del usuario
country	char(2)	País de residencia del usuario
lang	Varchar(10)	Idioma que maneja el usuario
theme	Varchar(50)	Identificador del tema
timezone	Varchar(100)	Zona horaria donde se encuentra el usuario
firstaccess	int(10)	Timestamp primer acceso
lastaccess	int(10)	Timestamp ultimo acceso
lastlogin	int(10)	Campo no descrito
currentlogin	int(10)	Campo no descrito
LastIP	Varchar(15)	Dirección IP del equipo
secret	Varchar(15)	Campo no descrito
picture	Tinyint(1)	Imagen utilizada por el usuario
url	Varchar(255)	Pagina web del usuario
description	Text	Breve descripción de las funciones de usuario
mailformat	Tinyint(1)	Formato del correo electrónico
maildigest	Tinyint(1)	Tipo de resumen del correo
maildisplay	Tinyint(2)	Tipo de visualización del correo electrónico
htmleditor	Tinyint(1)	Formato del editor de HTML
Autosubscribe	Tinyint(1)	Auto suscripción a los foros
Trackforums	Tinyint(1)	Rastreo de foros
timemodified	int(10)	Fecha de la última modificación

Tabla 1.

Tabla mdl_users_admin de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_users_admin		
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Índice que refiere a la tabla de usuarios

Tabla mdl_users_coursecreators de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_users_coursecreators		
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Índice que refiere a la tabla de usuarios

Tabla mdl_users_preferences de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_users_preferences		
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
name	Varchar(50)	Nombre de la preferencia
Value	Varchar(255)	Valor de la preferencia

Tabla mdl_users_students de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_users_students		
Id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
course	Int(10)	Índice que hace referencia a la tabla de cursos
timestart	Int(10)	Fecha Inicio
timeend	Int(10)	Fecha Fin
time	Int(10)	Fecha timestamp
timeaccess	Int(10)	Fecha de acceso
enrol	Varchar(20)	Papel del usuario

Tabla mdl_users_teachers de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_users_teachers		
id	Int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
Userid	Int(10)	Clave Foránea para la tabla mdl_users INDEX
course	Int(10)	Índice que hace referencia a la tabla mdl_course

authority	Int(10)	Autoridad del professor
role	Varchar(40)	Rol del profesor
Editall	Int(1)	Activar la edición del curso
timestart	Int(10)	Fecha de Inicio
timeend	Int(10)	Fecha de Fin
timemodified	Int(10)	Fecha y hora de modificación
timeaccess	Int(10)	Ultima fecha y hora de acceso
Enrol	Varchar(20)	Campo no definido

Tabla mdl_course de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_course		
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
category	int(10)	Clave foránea que refiere a la categoría del curso
sortorder	int(10)	Campo no definido
Password	varchar(50)	Clave para el curso
fullname	varchar(254)	Nombre completo del curso
shortname	varchar(15)	Nombre corto del curso
idnumber	varchar(100)	identificador externo del curso
summary	text	Descripción del curso
format	varchar(10)	Formato del curso(semana, temas o social)
showgrades	smallint(2)	Visualizar calificaciones
modinfo	longtext	Almacena u script con las diferentes actividades del curso
newsitems	smallint(5)	Número de ítems de noticias para un curso
teacher	varchar(100)	Palabra para el profesor del curso
teachers	varchar(100)	Palabra para los profesores del curso
student	varchar(100)	Palabra para el estudiante del curso

students	varchar(100)	Palabra para los estudiantes del curso
guest	tinyint(2)	Acceso a Invitados
startdate	int(10)	Fecha de inicio del curso
enrolperiod	int(10)	Periodo de vigencia de matricula
numsections	smallint(5)	Número de secciones para un curso
marker	int(10)	Campo no definido
Maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo del curso
showreports	int(4)	Visualización de informes
visible	int(1)	Visibilidad del curso
hiddensections	int(2)	Como se deben mostrar las secciones (ocultas o colapsadas)
groupmode	int(4)	Modo de grupo de un curso
groupmodeforce	int(4)	Forzar modo de grupo
lang	varchar(10)	Idioma del curso
theme	varchar(50)	Plantilla del curso
cost	varchar(10)	Campo no definido
timecreated	int(10)	Fecha de creación del curso
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación
metacourse	int(1)	Si el curso es meta curso

Tabla 2.

Tabla mdl_course_categories de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_course_categories
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre de la categoría
description	text	Descripción de la categoría
parent	int(10)	Campo no definido

sortorder	int(10)	Campo no definido
coursecount	int(10)	Contador de cursos por categoría
visible	tinyint(1)	Visibilidad del curso
timemodified	int(10)	Fecha de modificación

Tabla mdl_course_categories de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_course_display		
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
userid	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_users
display	int(10)	Visibilidad del curso

Tabla mdl_course_modules de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_course_modules		
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
module	int(10)	Campo que refiere al identificador de la tabla mdl_modules
instance	int(10)	Campo que refiere al identificador de las tablas mdl_resource, mdl_forum, mdl_chat, mdl_assignment
section	int(10)	Campo que refiere al identificador de la tabla mdl_couse_sections
added	int(10)	Fecha de creación de la instancia
Store	tinyint(4)	Campo no definido
indent	int(5)	Campo no definido
visible	tinyint(1)	Visibilidad del módulo
groupmode	tinyint(4)	Modo de grupo

Tabla mdl_course_sections de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_course_sections		
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course

section	int(10)	Número de la sección
summary	text	Descripción de la sección
sequence	text	Campo donde se almacenan los identificadores existente en la tabla mdl_course_modules
visble	tinyint(1)	Visibilidad de las secciones.

Tabla mdl_forum de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_forum
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
type	enum('single', 'news', 'general', 'social', 'eachuser', 'teacher')	Tipo de foro
name	varchar(255)	Título o nombre del foro
intro	text	Texto introductorio del foro
Open	tinyint(2)	Permitir que los estudiante habrán nuevos temas
assessed	int(10)	Acciones usuario modo calificación
assesspublic	int(4)	Modo de vista calificaciones
assesstimestart	int(10)	Fecha inicial restricción calificaciones
assesstimefinish	int(10)	Fecha final restricción calificaciones
Scale	int(10)	Escala de calificaciones
maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo adjunto
forcesubscribe	tinyint(1)	Forzar suscripción al foro
trackingtype	tinyint(2)	Leer rastreo de foro
rsstype	tinyint(2)	Tipos de registros
rssarticles	tinyint(2)	Registro de artículos
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación del foro

Tabla mdl_chat de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_chat		
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
name	varchar(255)	Título o Nombre de la sala
intro	text	Introducción a la conversación.
keepdays	int(11)	Guardar sesiones pasadas
studentlogs	int(4)	Todos pueden ver sesiones pasadas
chattime	int(10)	Próxima cita
schedule	int(4)	Repetir sesiones
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación.

Tabla mdl_assignment de la BD Moodle

Nombre de la tabla: mdl_assignment		
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
Name	varchar(255)	Título de la tarea
description	text	Descripción de la tarea
format	tinyint(4)	Formato de la tarea
assignmenttype	varchar(50)	Tipo de la tarea
resubmit	tinyint(2)	Permitir reenvío de tarea
preventlate	tinyint(2)	Impedir envíos retrasados
emailteachers	tinyint(2)	Alertar por Mail a los profesores
var1	int(10)	Comentarios en línea
var2	int(10)	Comentarios en línea
var3	int(10)	Comentarios en línea
var4	int(10)	Comentarios en línea
var5	int(10)	Comentarios en línea
maxbytes	int(10)	Tamaño máximo del archivo adjunto
timedue	int(10)	Fecha de entrega de la tarea
timeavailable	int(10)	Fecha de disponibilidad de la tarea
Grade	int(10)	Escala de calificación
timemodified	int(10)	Ultima fecha de modificación.

Tabla mdl_resource de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_resource
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
course	int(10)	Índice que refiere a la tabla mdl_course
Name	varchar(255)	Nombre del recurso
type	varchar(30)	Tipo del recurso
reference	varchar(255)	Referencia del recurso
summary	text	Descripción del recurso
alltext	text	Texto alterno
popup	text	Ventana emergente para el recurso
options	varchar(255)	Opciones para el recurso
timemodified	int(10)	Última fecha de modificación

Tabla mdl_event de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_event
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
Name	varchar(255)	Nombre del evento
description	text	Descripción del evento
format	int(4)	Formato del evento
courseid	int(10)	identificador del curso
groupid	int(10)	identificador del grupo
Userid	int(10)	Identificación del usuario
repeatid	int(10)	Número de repeticiones del evento
modulename	varchar(20)	Nombre del módulo
instance	int(10)	Campo que refiere al identificador de las tablas mdl_resource, mdl_forum, mdl_chat, mdl_assignment
eventtype	varchar(20)	Tipo de evento
timestart	int(10)	Fecha de inicio del evento
Timeduration	int(10)	Fecha de duración del evento
Visible	tinyint(4)	Visibilidad del evento
timemodified	int(10)	Última fecha de modificación

Tabla Mmdl_modules de la BD Moodle

Nombre de la tabla:		mdl_modules
id	int(10)	identificador de la tabla PRIMARY KEY
name	varchar(255)	Nombre del módulo
version	int(10)	Versión del módulo
cron	int(10)	Configuración del Cron ³⁷
lastcron	int(10)	Cron posterior
search	varchar(255)	Palabras para buscar módulo
visible	tinyint(1)	Visibilidad del módulo

³⁷ Script que permite revisiones continuas a los módulos de Moodle.

ANEXO 2. TABLAS DE DOCUMENTACION DE CASOS DE USO

A continuación se muestra las tablas de documentación de los casos de uso más relevantes en el sistema, que son un componente clave para la construcción de los diagramas de secuencia.

Caso de Uso Configurar Diagnostico

Nombre	Configurar Diagnostico										
Actor	Tutor										
Objetivo	Seleccionar las características del instrumento que se desea presentar al estudiante para realizar el Diagnostico de los Estilos de Aprendizaje.										
Descripción	Tutor podrá configurar todos los datos que lleva a cabo el objetivo principal de la herramienta que es consultar los test realizados por los estudiantes y realizar el respectivo diagnostico.										
Precondición	Consultar el objeto de aprendizaje sobre los Estilos de Aprendizaje, para poder tener claro el objetivo del diagnostico a realizar.										
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pas o</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ingresar a Realizar Diagnostico en el bloque de estilos de Aprendizaje.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Seleccionar y activar los test</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Configurar los detalles del instrumento como tiempo de ejecución, fechas de habilitación y</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Guardar cambios</td> </tr> </tbody> </table>	Pas o	Acción	1	Ingresar a Realizar Diagnostico en el bloque de estilos de Aprendizaje.	2	Seleccionar y activar los test	3	Configurar los detalles del instrumento como tiempo de ejecución, fechas de habilitación y	4	Guardar cambios
Pas o	Acción										
1	Ingresar a Realizar Diagnostico en el bloque de estilos de Aprendizaje.										
2	Seleccionar y activar los test										
3	Configurar los detalles del instrumento como tiempo de ejecución, fechas de habilitación y										
4	Guardar cambios										
Poscondición	Ninguno										
Flujo excepcional	El tutor puede hacer una reevaluación de cada uno de los test de sus estudiantes y realizar cambios si lo cree conveniente manualmente la clasificación.										

Caso de Uso Administrar Grupos

Nombre	Configurar Diagnostico
Actor	Tutor
Objetivo	Permitir al tutor crear grupos de trabajo según su estilo de aprendizaje.

Descripción	El Tutor podrá administrar (crear, modificar, eliminar) grupos de trabajo de acuerdo al diagnostico de los estilos de Aprendizaje.								
Precondición	Tener estudiantes matriculados en un curso, y que hayan realizado el test.								
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pas o</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ingresar a grupos en el bloque de Estilos de Aprendizaje.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Modificar, crear y eliminar si se cree conveniente</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Guardar cambios y salir</td> </tr> </tbody> </table>	Pas o	Acción	1	Ingresar a grupos en el bloque de Estilos de Aprendizaje.	2	Modificar, crear y eliminar si se cree conveniente	3	Guardar cambios y salir
Pas o	Acción								
1	Ingresar a grupos en el bloque de Estilos de Aprendizaje.								
2	Modificar, crear y eliminar si se cree conveniente								
3	Guardar cambios y salir								
Poscondición	Ninguna								
Flujo excepcional	Si alguno de los estudiantes no ha sido clasificado en los grupos de trabajo es por que no ha resuelto el test que el tutor ha seleccionado, podrá entonces el tutor colocarlo manualmente en alguno de los grupos o habilitarlo por otros días si la fecha a caducado.								

Caso de Uso Consultar Resultados

Nombre	Consultar resultados	
Actor	Tutor	
Objetivo	Poder consultar los resultados de los Test resueltos por los estudiantes.	
Descripción	Este caso de uso permite al tutor observar el resultado del test, sus porcentajes y clasificación.	
Precondición	Resolver test asignado por el tutor.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresar a resultados en el bloque de Estilos de Aprendizaje
	2	Seleccionar el tipo de consulta (por grupos, todo los participantes o búsqueda particular)
	3	Ver información
	4	Salir
Poscondición	Ninguno	
Flujo excepcional	Ninguno	

Caso de Uso Configurar Filtros para Grupos y actividades

Nombre	Configurar filtros para grupos y actividades												
Actor	Tutor												
Objetivo	Permitir que el tutor filtre los contenidos y actividades a cada grupo según su estilo de aprendizaje.												
Descripción	El Tutor podrá activar y desactivar los diversos contenidos y actividades según lo crea necesario para cada uno de los grupos que ha creado.												
Precondición	Tener los contenidos a filtrar cargados en el servidor. Tener los grupos de estudiantes.												
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ingresar al modulo de estilos de Aprendizaje.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Seleccionar el filtro de contenidos</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Escoger el grupo al cual ingresara el contenido o actividad.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Asigna contenidos correspondientes.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Aceptar y salir</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Ingresar al modulo de estilos de Aprendizaje.	2	Seleccionar el filtro de contenidos	3	Escoger el grupo al cual ingresara el contenido o actividad.	4	Asigna contenidos correspondientes.	5	Aceptar y salir
Paso	Acción												
1	Ingresar al modulo de estilos de Aprendizaje.												
2	Seleccionar el filtro de contenidos												
3	Escoger el grupo al cual ingresara el contenido o actividad.												
4	Asigna contenidos correspondientes.												
5	Aceptar y salir												
Poscondición	Ninguna												
Flujo excepcional	Ninguno												

Caso de Uso Resolver Test.

La tabla muestra la secuencia de las actividades que debe realizar el usuario estudiante al inicio del curso para resolver el instrumento de clasificación, cuando el Tutor ha tomado la decisión de utilizar la herramienta de los estilos de aprendizaje.

Nombre	Resolver Test				
Actor	Estudiante				
Objetivo	Proveer un instrumento que permita conocer el estilo de aprendizaje predominante en el estudiante.				
Descripción	El estudiante visualizara el cuestionario o actividad que deberá contestar para realizar su diagnostico de Estilo de aprendizaje.				
Precondición	Estar matriculado en un curso de Moodle. Que el tutor le haya habilitado el instrumento.				
Secuencia Normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ingresar al curso</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	Ingresar al curso
Paso	Acción				
1	Ingresar al curso				

	2	Dar clic en resolver test en el bloque de Estilos de Aprendizaje.
	3	Leer y responder el test que se presenta
	4	Enviar
	6	Guardar cambios y salir
Poscondición		Crear grupos por estilos de aprendizaje automáticamente de acuerdo al test resuelto.
Flujo excepcional		Si el estudiante no termina de responder su test y termina sesión, este quedara anulado y deberá resolver este desde el principio, pero si el estudiante guarda, el test mostrara la siguiente vez las preguntas que faltan por contestar.

Caso de Uso Consultar Resultados.

Esta actividad es realizada por los usuarios estudiante y profesor para realizar consultas de las preguntas que conforma el instrumento.

Nombre	Consultar resultados
Actor	Estudiante
Objetivo	Consultar los resultados arrojados por la herramienta al contestar.
Descripción	Este caso de uso permite al estudiante observar el resultado del test, sus porcentajes y clasificación.
Precondición	Resolver test.
Secuencia Normal	Paso Acción
	1 Ingresar al bloque de Estilos de Aprendizaje
	2 Dar clic en Consultar resultados
	3 Ver información de consulta(aparecerá un análisis de su tes resuelto)
	4 Salir
Poscondición	Ninguna
Flujo excepcional	Ninguna

ANEXO 3. DOCUMENTO PONENCIA VIII CONGRESO DE INFORMATICA EDUCATIVA RIBIE³⁸ COLOMBIA

El siguiente anexo es el artículo que se elaboró en conjunto con nuestros directores de proyecto para participar como ponentes en el VIII congreso de informática educativa organizado el 12-13-14 de Julio en la ciudad de Cali por el RIBIE Colombia.

Este artículo fue un producto de lo que se tenía hasta ese momento sobre el proyecto nuestro de los Estilos de aprendizaje, y fue una experiencia que nos motivo a continuar trabajando con este proyecto al ver que el tema de los estilos de aprendizaje es de gran proyección en la educación de la nueva era. Además también se enriqueció la construcción del proyecto al plasmar algunas ideas e inquietudes que surgieron de la participación con los asistentes a la ponencia.

³⁸ RIBIE: Red Iberoamericana de Educadores

SOFTWARE DE APOYO AL DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE ESTUDIANTES POR ESTILO DE APRENDIZAJE PARA SOPORTAR ACTIVIDADES DE UN PROCESO FORMATIVO EN UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE

TIPO DE TRABAJO:
PONENCIA

EJE TEMÁTICO:
EDUCACIÓN VIRTUAL – EVALUACIÓN

Mg(C) RAFAEL NEFTALÍ LIZCANO REYES

rlizcano@grupogema.org

Mg(C) ESPERANZA FLOREZ DE AGUILA

eaguilar@grupogema.org

ALEXANDER RODRÍGUEZ SUÁREZ

arodriguez@grupogema.org

WILMER EDUARDO PARRA VALDÉS

wparra@grupogema.org

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN EDUCATIVA –
GEMA

admin@grupogema.org

Tel-Fax: 6444557

RESUMEN

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje constituyen hoy día un soporte valioso a los procesos de formación que se dan en las diferentes instancias o modalidades educativas de las instituciones que han adoptado la estrategia de la virtualidad, ya que permiten ofrecer las herramientas y espacios pertinentes de comunicación, consulta, evaluación, y seguimiento necesarios en todo ambiente de aprendizaje, usando Internet y sus servicios como vehículo de transporte de información y gestión efectiva del aprendizaje.

Este documento tiene como objetivo presentar el marco general del proyecto de investigación Software de apoyo al diagnóstico y clasificación de estudiantes por estilo de aprendizaje en un sistema de gestión de aprendizaje, que pretende fortalecer el trabajo en un Ambiente Virtual de Aprendizaje para apoyar procesos de formación presencial o virtual, que incluyan el uso de recursos y planeación de actividades de evaluación en torno a la identificación de los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes.

EDUCACIÓN VIRTUAL – ELEARNING

Con la mediación de la tecnología es posible crear nuevos escenarios que permiten crear condiciones para que un individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación. El concepto lo virtual en la educación, no hace referencia a algo ficticio o a una educación simulada, muy al contrario de todo esto el eLearning es una estrategia educativa que permite una alta interacción entre los actores del proceso educativo, interacción posible en ausencia de un espacio y tiempo común entre los participantes.

El eLearning utiliza como recurso principal una plataforma telemática denominada Sistema de Gestión de Aprendizaje - SGA (en inglés System Management Learning - LMS), que permite ofrecer una gran variedad y posibilidad de recursos y actividades a los actores del proceso formativo.

Esta estrategia educativa ha permitido resolver algunas de las falencias del proceso educativo que dificultan el aprendizaje. Problemas para compartir un momento de formación en el que son necesarios un espacio físico común y un mismo tiempo, situación evidente en la educación presencial, donde la institución y el docente fijan horarios y lugares donde los estudiantes se deben encontrar. Instituciones que no abren sus puertas en lugares en los que la demanda de enseñanza por parte de la población local no justifica inversiones que para ofertar un mínimo grupo de programas a un mínimo grupo de estudiantes.

E-Learning tampoco es la pócima que soluciona mágicamente todos los problemas del proceso de enseñanza y de aprendizaje, incluso puede convertirse en otro problema más si no hay una planeación adecuada para implementarla. Pero bien utilizado el concepto, puede ofrecer muchas ventajas sobre otras estrategias, e incluso su uso combinado con la educación presencial permite complementar cada una para lograr una mayor competencia por parte de las instituciones educativas.

En forma general el concepto de educación virtual permite combinar distintos elementos pedagógicos: instrucción clásica, prácticas en simuladores y laboratorios virtuales, contactos síncronos y asíncronos en un mismo espacio "virtual", utilización de materiales multimedia, reutilización y actualización de contenidos, interactividad entre todos los actores del proceso y vías constantes de realimentación de información. También ha permitido la exploración y utilización nuevos conceptos relacionados con la pedagogía, y la evolución de otros en los que se presentan dificultades para ser aplicados en aulas de clase tradicionales.

LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU DIAGNÓSTICO

El término 'estilo de aprendizaje' se refiere al hecho de que en el momento de hacer una exploración en busca de conocimiento cada persona utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Las estrategias concretas que se pueden utilizar varían según el tipo de exploración y el objeto de conocimiento, cada individuo tiende a desarrollar unas preferencias globales y esas preferencias o tendencias a utilizar, más unas determinadas maneras de aprender constituyen lo que se denomina su estilo de aprendizaje.

Estilos de Aprendizaje y éxito académico tienen una gran relación, el desarrollar programas académicos que incluyen metodologías de enseñanza y recursos ambientados y personalizados a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes participantes permiten alcanzar mayores logros dando como resultado una formación más efectiva. Para lograr esto, hay que estudiar el significado de los estilos desde el individuo y reconocer en él sus diferentes características para enfocar de una mejor forma su proceso de aprendizaje. Honey y Mumford (1986)³⁹, definen el estilo de aprendizaje como una descripción de las actitudes y comportamientos que determinan la

³⁹ Gallego R., Alejandrino y Martínez C., Eva. Estilos de Aprendizaje y E-Learning. Hacia un Mayor Rendimiento Académico. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/7/estilos.pdf>.

forma preferida de aprendizaje de un individuo. Dichas actitudes y comportamientos los clasifican en cuatro tipos, cuyas características principales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla No 1. Estilos de Aprendizaje según Honey y Mumford

Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Activo	Observador	Disciplinado	Técnico
Creativo	Prudente	Inventor de procedimientos	Claro
Competitivo	Paciente	Buscador de racionalidad	Seguro de sí
Inventor	Elaborador de argumentos	Planificado	Útil
Lanzado	Detallista	Sistemático	Rápido
Novedoso	Distante	Generalizador	Organizador
Protagonista	Registrador de datos	Buscador de sistemas de valores	Solucionador de problemas
Participativo	Estudioso de comportamientos	Ordenado	Decidido
Innovador	Previsor de alternativas	Razonador	Planificador
Aventurero	Inquisidor	Buscador de 'por qué'	Aplicador de lo aprendido
Generador de ideas	Recopilador	Perfeccionista	Planificador de acciones
Divertido	Lento	Pensador	Positivo
Líder	Investigador	Relacionador	Concreto
Renovado	Cuidadoso	Explorador	Objetivo
Solucionador de problemas			
Vital			
Voluntarioso			

Otra clasificación se encuentra basada en representaciones sensoriales, dando principal importancia a la forma como a través de los sentidos se percibe, procesa y se almacena información generada en un proceso de exploración de conocimiento, algunos aspectos de esta clasificación se presentan en la siguiente tabla:

Tabla No 2. Estilos de Aprendizaje basada en representaciones sensoriales⁴⁰.

• Tipo visual	• Tipo auditivo	• Tipo táctil
---------------	-----------------	---------------

⁴⁰ Aula Diez, Español Online. www.auladiez.com/didactica/estilos-aprendizaje-01.html. Visitada: 10-12-2005

<ul style="list-style-type: none"> • Suelen aprender mejor cuando leen o ven la información de algún modo (textos, mapas, dibujos, gráficos, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelen aprender con más facilidad a través de informaciones orales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suelen aprender haciendo cosas, participando directamente en ellas, y recuerdan más fácilmente algo si lo han hecho.
--	---	--

Se pueden encontrar estudios que validan otras tipologías de estilos de aprendizaje, algunos realizan una clasificación de estos utilizando diferentes parámetros en los que por ejemplo infiere el contexto en donde se desarrolla la formación, o incluso la personalidad de los individuos. Sin embargo, el modo de aprender evoluciona constantemente y no se debe encasillar a las personas de manera rígida en un estilo u otro. Los estilos de aprendizaje no son categorías cerradas, por eso es importante ofrecer los elementos que permitan que cada persona sea consciente de sus propias preferencias y que se motiven a salir de su área de confort para explorar nuevas vías, siempre buscando el logro de nuevas metas de aprendizaje.

La utilización de los estilos de aprendizaje requiere entonces de la realización de diagnósticos apropiados a un contexto determinado, como un acto previo al proceso de formación. Para ello existen varios instrumentos, que se apoyan en diferentes teorías para posibilitar dicha tarea⁴¹. Los instrumentos se enmarcan en modelos orientados a relacionar los posibles comportamientos del estudiante en el aula de clase de acuerdo a los posibles diferentes tipos de acción que se puedan dar en un contexto determinado. Algunos de los modelos tenidos en cuenta en este trabajo de investigación son:

Métodos de Diagnóstico de Guild y Garger

Este modelo propone una clasificación de los instrumentos, para el diagnóstico de los estilos, en métodos centrados en la forma de realizar la clasificación, según lo que se muestra en la siguiente tabla:

⁴¹ Gallego G., Domingo. Diagnosticar los estilos de Aprendizaje. Disponible en: <http://www.ciea.udec.cl/trabajos/Domingo%20Gallego.pdf>

Tabla No 3. Métodos de Diagnóstico propuesto por Guild y Garger

Primer método	El "Inventario" de autoanálisis arroja resultados sobre si mismo en cuanto al proceso cognitivo.
Segundo método	Se relaciona a cuestionarios donde se propone una tarea, relacionando el éxito o fracaso con los diferentes estilos de aprendizaje.
Tercer método	Se desarrolla bajo una entrevista en la cual las preguntas son codificadas y seleccionadas dependiendo de la ocasión. Existe una dificultad en este método y se presenta en el hecho que tanto entrevistador como entrevistado están condicionados mutuamente por sus estilos de aprendizaje.
Cuarto método	Se basa en la observación, donde el diagnosticado (observado) se le asigna una tarea y se le hace un seguimiento por parte de otra persona (observador) del desarrollo de la tarea, este método presenta una dificultad por que la prueba esta condicionada al punto de vista del observador y además al tipo de actividad impuesta.

Continua...

Viene...

Quinto método	El último método hace referencia al seguimiento del comportamiento de una persona en donde el accionar que produce éxito es indicio del estilo de aprendizaje, en caso contrario puede indicar flaqueza de un estilo de aprendizaje.
---------------	--

El modelo "Onion" de Curry

Curry propone un modelo que se basa en la analogía de la “cebolla”. Donde existen tres niveles del modelo (capas).

Tabla No 4. Niveles de Diagnóstico del modelo “Onion” de Curry

Primer Nivel	Se encuentran las preferencias instruccionales y ambientes donde se desarrolla el aprendizaje. Este nivel representa la capa externa de la cebolla, que fácilmente se puede observar; se da el enfoque para los docentes que desean organizar los contextos de aprendizaje a nivel exterior.
Segundo Nivel	Se refiere a la predilección en la manera en la que el estudiante procesa la información, el enfoque se da para que el profesor obtenga resultados de cómo puede organizar su currículo, esta es la capa intermedia de la cebolla.
Tercer Nivel	Hace relación a la personalidad de los estudiantes con el fin de obtener un autoconocimiento que les sirva para que lo involucren a los contextos que se trabajan en el aula de clase, el profesor obtiene la información necesaria para desarrollar las actividades dentro y fuera del aula con los estudiantes.

En la utilización de estos niveles, Curry menciona que al no existir un instrumento que sea 100% eficiente a todos ellos, entonces se debe aplicar un instrumento representativo de cada capa del modelo a los estudiantes. Algunos de los instrumentos clasificados en cada nivel se describen en la siguiente tabla:

Tabla No 5. Instrumentos representativos en cada nivel del modelo del modelo “Onion” de Curry.

	NOMBRE DEL AUTOR	NOMBRE DEL INSTRUMENTO
--	------------------	------------------------

	NOMBRE DEL AUTOR	NOMBRE DEL INSTRUMENTO
PRIMER NIVEL: PREFERENCIAS INSTRUCCIONALES Y DE CONTEXTO	Canfield (1980)	Learning Styles Inventory
	Dunn, Dunn y Price (1983, 1986)	Learning Styles Inventory - Productivity environment preference survey
	Friedman y Stritter (1976)	Instructional Preference Questionnaire
	Goldberg (1963, 1979)	Oregon Instructional Preference Inventory
	Riechmann y Grasha (1974)	Student Learning Interest Scales
	Hill	Cognitive Style Interest Inventory
	Renzulli y Smith (1978)	Learning Style Inventory
	Rezler y Rezmovie (11974)	Learning Preference Inventory
SEGUNDO NIVEL: PREFERENCIAS EN EL PROCESO DE INFORMACIÓN	Biggs (1979)	Study Process Questionnaire
	Entwistle y Ramsden (1983)	Approaches to Studying
	Hunt (1978)	Paragraph Completion Method
	Kolb (1976)	Learning Style Inventory
	Honey y Mumford (1982)	Learning Style Inventory
	Alonso. Gallego y Honey (1991)	CHAEA

Continúa...

Viene...

	NOMBRE DEL AUTOR	NOMBRE DEL INSTRUMENTO
SEGUNDO NIVEL: PREFERENCIAS EN EL PROCESO DE INFORMACIÓN	Reinert (1976)	Edmonds Learning Style Identification Exercise
	Schmeck, Ribich y Ramanaih (1977)	Inventory of Learning Process
	Schroeder (1967)	Paragraph Completion Test
TERCER NIVEL: PREFERENCIAS RELACIONADAS CON LA PERSONALIDAD	Kagan (1964)	Matching Familiar Figures Test
	Myers (1962)	Myers-Briggs Type Indicator
	Witkin (1971)	Embed Figures Test

DIFICULTADES EN EL USO Y DIAGNÓSTICO DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Existe dentro del quehacer docente una gran dificultad a la hora de poner en práctica los conceptos asociados a los estilos de aprendizaje. Hay que resaltar que no se trata solo de tener en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes sino también el estilo de enseñar del docente.

No se trata de acomodar el desarrollo de un proceso a la preferencia de todos y cada uno de los estudiantes, según sus estilos de aprendizaje, ya que esto sería un trabajo casi imposible, sin embargo, se le pide al docente que se esfuerce por entender el estilo de sus alumnos por medio de diagnósticos para identificar los estilos predominantes en un curso específico y así adaptar su estilo de enseñar en aquellas áreas o situaciones que sean adecuadas para los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar⁴².

Sin embargo, en la práctica el docente no siempre puede acomodarse a las preferencias de estilos de los estudiantes en las diversas situaciones que se dan en el ambiente educativo, lo que se manifiesta en una gran dificultad para lograr la efectividad deseada en el desarrollo

⁴² Estilos De Aprendizaje y E-Learning. Hacia Un Mayor Rendimiento Académico. Alejandrino Gallego Rodríguez Y Eva Martínez Caro.

del proceso de enseñanza. Personalizar y ejecutar diferentes estrategias de enseñanza para una clase presencial apoyándose en la identificación de los estilos de aprendizaje, es algo un poco difícil de lograr según lo planeado.

Existen causas que obstaculizan el desarrollo de aplicaciones para estos tópicos, una de las dificultades más marcadas nace de la variedad de teorías de aprendizaje y enfoques que se le dan a los instrumentos, lo cual dificulta que los profesores tomen una decisión sobre el instrumento que deben utilizar para obtener los resultados que buscan. No existe un instrumento único que logre adaptarse a todas las situaciones y en todas las personas y esto aumenta la complejidad en el uso de esta estrategia por parte de los docentes. Tal problema parece solucionarse cuando aparecen modelos que proponen una amplia gama de sugerencias y lineamientos que ayudan al enfoque de los estilos de aprendizaje, pero esto a su vez hace más difícil el diagnóstico por las posibilidades combinaciones e “híbridos” entre tipologías que de la aplicación de estos modelos pueden surgir y en los tiempos requeridos para aplicar y procesar los diferentes instrumentos propuestos.

UNA SOLUCIÓN CONTEXTUALIZADA EN LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Esta propuesta de investigación propone la construcción de un componente software que permita resolver algunas de las dificultades expuestas en el punto anterior, al enfocar la realización de un proceso de formación mediante el apoyo de un Ambiente Virtual de Aprendizaje que se soporte en un sistema de gestión en el cuál se incorpore la herramienta de diagnóstico y clasificación de los estudiantes por estilos de aprendizaje.

Ya que lo que se concibe es un modelo sistémico de gran complejidad, se cree conveniente crear un modelo de sistema que contemple aquellas variables que se puedan sistematizar. Para esto se propone tener en cuenta: posibles estrategias de enseñanza, tipos de contenidos e instrumentos y modelos limitados. En el siguiente gráfico se ilustra el ciclo de interacción que encierran estas variables y la manera como se darían las diferentes etapas del uso del componente software.

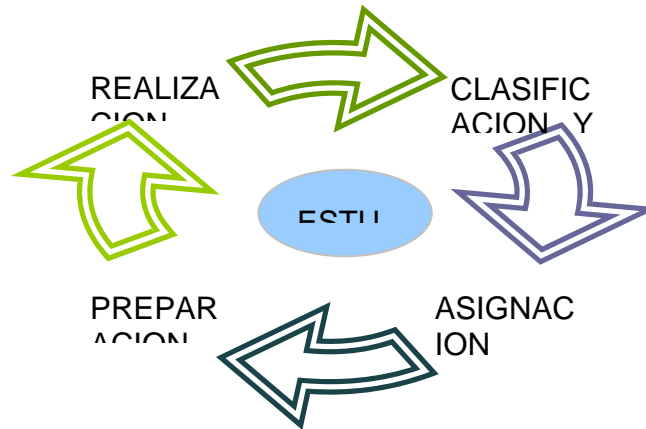


Figura1. Esquema general de la herramienta

Se requiere hacer consciente a los estudiantes de su estilo de aprendizaje, darles herramientas que les permitan trabajar más adecuadamente y esto deberá repercutir en mayores posibilidades para lograr un aprendizaje significativo⁴³.

Las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación deben desarrollarse en un entorno que pueda adaptarse y donde influya el enfoque que el docente y el propio estudiante le den al proceso de formación, para lo cual es necesario capacitarlos y permitirles un mejor uso de los medios. En el siguiente gráfico se presenta de una forma general cuál será la funcionalidad principal de la herramienta.

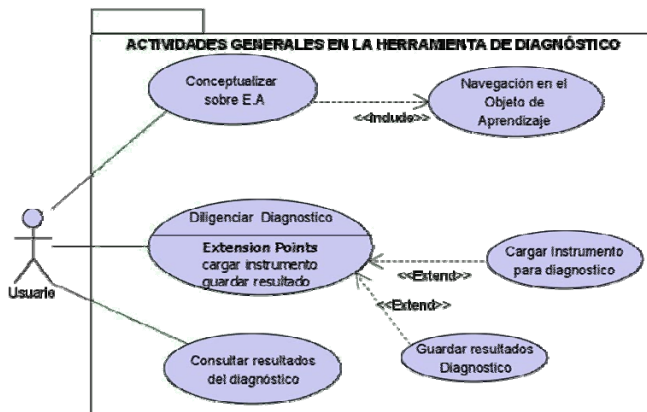


Figura 2. Funcionalidad general de la herramienta

⁴³ Aprender a Aprender. www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html. Visitada: 15 de diciembre de 2005

De una forma más específica se muestra a través de la siguiente gráfica cuál es la funcionalidad propuesta para el administrador del sistema:

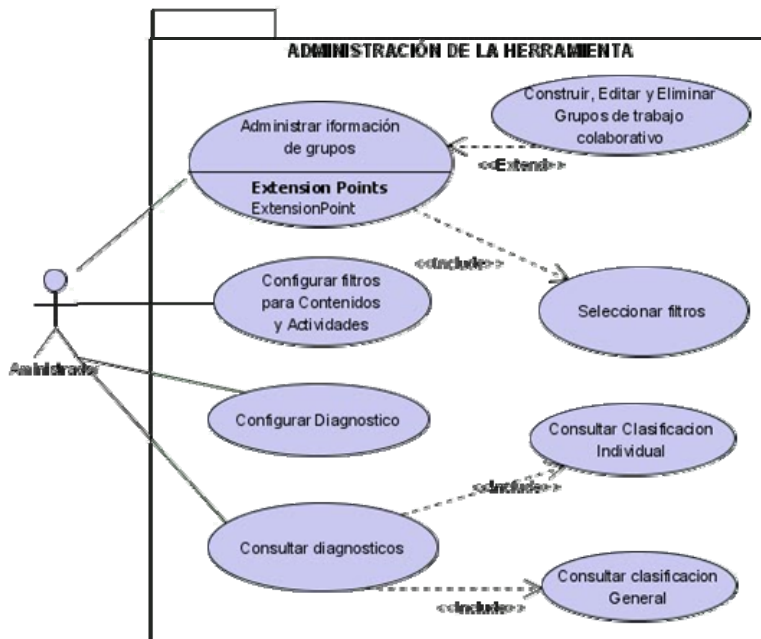


Figura 3. Funcionalidad asociada al administrador

Con este proyecto se pretende contribuir a la aplicación de estrategias metodológicas enmarcadas en el uso de estilos de aprendizaje, ofreciendo herramientas soportadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, contextualizadas en un ambiente Virtual de Aprendizaje que apoye procesos de formación presencial o incluso que permita el desarrollo de cursos virtuales, buscando la aplicación practica de los estilos de aprendizaje y los modelos asociados a la clasificación de estudiantes según unos lineamientos determinados por un modelo específico, todo esto con el fin de poder planear actividades de formación y hacer una evaluación que redunde en beneficio de los procesos inherentes a la enseñanza y el aprendizaje.

REFERENCIAS

Alonso, C.M; Gallego, D.J.; Honey, P. Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora. 4ª Edición. Ediciones Mensajero, Bilbao. 1999.

Aprender a Aprender. www.galeon.com/aprenderaaprender/general/indice.html. Visitada: 15 de diciembre de 2005.

Aula Diez, Español Online. www.auladiez.com/didactica/estilos-aprendizaje-01.html. Visitada: 10 de diciembre de 2005.

Gallego G., Domingo. Diagnosticar los estilos de Aprendizaje. Disponible en:

<http://www.ciea.udec.cl/trabajos/Domingo%20Gallego.pdf>

Gallego R., Alejandrino y Martínez C., Eva. Estilos de Aprendizaje y E-Learning. Hacia un Mayor Rendimiento Académico. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/7/estilos.pdf>

ANEXO 4. LISTA DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN LA PRUEBA DDE CAMPO

▪ GRUPO1

Nombre	Codigo	X	Y	Estilo Predominante
Juan Pablo Duvan Amaya	2051960	6	10	Convergente
Leidy Dueñas R. Marcela	2052064	5	-9	Acomodador
Maria del Pilar Fernandez	2040398	0	8	Asimilador
Yesika Duarte Contreras	2051970	4	-7	Acomodador
Julian Fernando Garnica	2040028	-7	-8	Divergente
Victor Hugo Villamizar	2020972	1	2	Divergente
Isis Carina Torres Ayala	2051903	-2	4	Asimilador
Maria Gomez Margarita	2051975	2	4	Asimilador
Carolina Montero Virviescas	2030556	-8	-11	Divergente
Johnatan Ribero Aguilar	2042053	2	1	Divergente
Jefferson Sanabria Julian	2040746	1	11	Asimilador
Diego Alberto Torrado	2041439	-2	-6	Divergente
Maria Carolina Patiño	2012231	5	-3	Acomodador
Elkin Adolfo Diaz Vanegas	2050207	-5	3	Asimilador
Jose Martin Prada Quintero	2042698	4	-7	Acomodador
Libardo Cadena R Alfonso	2052048	-1	-1	Divergente
Cristian Danilo Perez C	2051982	-4	-2	Divergente

Samir Antonio Pabon G	2022260	-3	0	Divergente
Juan Luis Lopez Castillo	2021427	7	8	Convergente
Diana del Pilar Quintero	2005454	-9	-9	Divergente
Jefferson Caceres Martinez	2040035	-8	6	Asimilador
Stefanie Ortiz Alarcon	2032796	-4	8	Asimilador
Cindy Dayana Rojas A	2042603	10	7	Convergente
Jesus Camilo Ramirez	2042678	-10	-2	Divergente
Luis Fernando Rodriguez	2012145	-2	-10	Divergente
Dana Karime Rodriguez	2042719	-3	11	Asimilador
Johana Marcela Manrique	2030398	-5	1	Divergente
Lisesette Tatiana Buenahora	2051996	-5	-2	Divergente
Oscar Mauricio Aponte	2050394	-2	6	Asimilador
Oscar Alberto Arenas Uribe	2031682	0	5	Asimilador
Alexis Geovani Hernandez	2030420	-5	7	Asimilador
Sergio Alfonso Silva Parra	2020985	12	-3	Acomodador
Oscar Fernando Pardo G	2050530	-4	5	Asimilador
Jesus David Lizarazo M	2050568	-3	-1	Divergente
Juan Carlos Leal Quintana	2031653	-2	9	Asimilador
Jesus Andres Colmenares	2052023	-2	2	Divergente

- GRUPO2

Nombre	Codigo	x	y	Estilo Predominante
Jorge Andres Rueda Benavides	2042667	-3	12	Asimilador
Leidy Johana Leon	2022421	4	12	Convergente
Oscar Mauricio Rincon Ramirez	2052038	-2	15	Asimilador
David Javier Fuentes Palomino	2052039	-4	2	Divergente
Manuel Ricardo Gelvez Lizarazo	2040758	-10	10	Asimilador
Cesar Fernando Mayorga A.	2051857	-1	11	Asimilador
Laura Marcela Anaya Arguello	2050527	6	5	Convergente
Natalia Alejandra Niño Mantilla	2041736	2	-4	Divergente
Oscar Julian Araque Herrera	2050562	-14	10	Asimilador
Jorge Andres Cristancho R.	1991659	-10	3	Asimilador
Henry Andres Delgado Zabala	2050547	3	11	Convergente
Jeison Mauricio Delgado Gonzales	2040076	1	0	Divergente
Jose Gregorio Camargo Restrepo	1982222	9	1	Acomodador
Julian Andres Correa Gonzales	2042035	-5	-2	Divergente
Claudia Patricia Galvis Amaya	2050289	-8	10	Asimilador
Erwin Omaña Garcia	2041487	-5	6	Asimilador
Libardo Arturo Ortiz Verano	2032547	-3	4	Asimilador
David Ricardo Ortiz Rios	2052011	2	-5	Divergente
Mayra Lizeth Robles Castellanos	2050275	-9	-1	Divergente
Julio Andres Florez Prada	2050224	0	-2	Divergente
Jennifer Solango Ayala Rivera	2052390	7	3	Convergente
Jessica Mendoza Velandia	2042998	-2	12	Asimilador
Ulises Javier Frias	2050549	-1	-8	Divergente

Maria Angelica Gomez Gomez	2051978	8	-10	Acomodador
Laura Milena Rueda Pedrozo	2051684	-2	-2	Divergente
Gloria Celina Betin Morales	2040393	-11	6	Asimilador
Jennifer Juliet Rodriguez Morantes	2040367	-12	7	Asimilador
Leydi Johanna Saavedra Quintero	2040100	-2	3	Asimilador
Astrid Garcia Ramos	2051974	3	-2	Acomodador
Leidy Yojana Garcia Ortiz	2049089	-7	4	Asimilador
Cindy Dayana Solano Meza	2042543	-2	7	Asimilador
Laura Ines Rojas Muñoz	2042534	-10	0	Divergente
Nomar Cardenas Parada	2052030	-9	13	Asimilador
Andrea Juliana Gomez	2050516	6	2	Convergente
Fernando Suarez Arce	2030594	-7	1	Asimilador
Guillermo Celis Prada	2051697	-6	1	Divergente
Carlos Mauricio Ricardo	2050612	11	7	Convergente
Sara Cecillia ArenasForero	2051964	-4	14	Asimilador
Leidy Cecilia Morales Suarez	2051872	2	4	Asimilador
Sergio Andres Velasco Correa	2051961	0	8	Asimilador
Joaquin Fernandez Carvajal	2050495	-2	2	Divergente
Diana Carolina Osorio	2050490	3	8	Convergente
Yenny Reyes Bayona	2031608	2	2	Divergente
Juner Yezid Salcedo Agudelo	2040046	6	-5	Acomodador
Diego Andres Lara Forero	2050577	-3	8	Asimilador
Maria Camila Florez Poveda	2051959	-6	9	Asimilador
Ruben Dario Lzarazo Moreno	2050557	-5	6	Asimilador