

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE TESIS

DISEÑO DE UN AMBIENTE VIRTUAL ADAPTATIVO SOBRE TURISMO
CULTURAL E HISTÓRICO EN SANTA MARTA, COLOMBIA

Autor:

Anny Carolina Pérez Alvis

Director:

John Alexander Taborda Ph. D.

Santa Marta

D.T.C.H

2015

Contenido

ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
CAPÍTULO 1	6
1.1. RESUMEN.....	6
1.2. INTRODUCCIÓN.....	7
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
1.3.1. Definición del problema de investigación.....	8
1.3.2. Justificación.....	9
1.3.3. Formulación.....	10
1.3.4. Objetivos.....	11
CAPÍTULO 2.....	12
2. CONCEPTOS PRINCIPALES	12
2.1. Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).....	12
2.2. Cursos Virtuales.....	13
2.3. Ambiente Virtual de Aprendizaje	14
2.4. Objetos de Aprendizaje.....	14
2.5. Sistemas Multi-Agentes Pedagógicos.....	16
2.6. Agentes inteligentes y su aplicación en la educación.....	17
Parte II	19
Arquitectura propuesta para el diseño de contenidos del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo sobre cultura e historia de Santa Marta (Garwa)	19
CAPÍTULO 3.....	23
3. MODELO DE USUARIO.....	23
3.1. Características del Usuario.....	23
3.1.1. Datos Personales	24
3.1.2. Estilos de Aprendizaje.....	26
3.1.3. Aspecto Académico.....	28
3.2. Presentación.....	29
CAPÍTULO 4.....	30
4. MODELO DE DOMINIO	30

CAPÍTULO 5	38
5. MODELO PEDAGÓGICO	38
5.1. Desarrollo de la estrategia de planificación instruccional.	40
5.2. Selección de contenidos por estilos de aprendizaje.....	41
5.3. Soporte adaptativo de la presentación.	43
CAPÍTULO 6	46
6. MODELO MULTI-AGENTE PEDAGÓGICO	46
6.1. CONCEPTUACIÓN.....	47
6.1.1. Actores.....	47
6.1.2. Casos de uso	48
6.2. ANÁLISIS Y DISEÑO.....	58
6.2.1. Modelo de agentes.....	59
6.2.2. Modelo de Organización.....	78
6.2.3. Modelo de Tareas.....	79
6.2.4. Modelo de la Experiencia	88
CAPÍTULO 7	95
7. PRUEBA PILOTO GARWA.	95
7.1. BASE DE DATOS.....	96
Diccionario de Datos.....	98
CAPÍTULO 8	107
8. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
ANEXOS.....	116
ANEXO 1	116
Inventario de Felder (Modelo de Felder y Silverman).	116
Instrucciones generales para calificar el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder	121
Hoja de calificación	122
Hoja de perfil	122

ÍNDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1. CONCEPTUACIÓN DE UN OA (LÓPEZ 2005).....	16
FIGURA 2. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE ESTUDIANTE (GONZALES 2009).....	23
FIGURA 3. BOSQUEJO FORMULARIO DE REGISTRO DE USUARIO.....	26
FIGURA 4. ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE DOMINIO	31
FIGURA 5. GRAFICO CONCEPTUAL DEL MODELO DE DOMINIO	33
FIGURA 6. SUBDIVISIÓN DE CURSOS CON RESTRICCIONES DE PRIMER NIVEL (ARIAS 2009).....	34
FIGURA 7. GRÁFICO CONCEPTUAL PARCIAL DE LOS CONTENIDOS DEL CURSO 1.....	35
FIGURA 8. GRÁFICO CONCEPTUAL PARCIAL DE LOS CONTENIDOS DEL CURSO 2.....	36
FIGURA 9. GRÁFICO CONCEPTUAL PARCIAL DE LOS CONTENIDOS DEL CURSO 3.....	36
FIGURA 10. CASOS DE USO USUARIOS	48
FIGURA 11. CASOS DE USO PLANIFICADOR Y EVALUADOR	53
FIGURA 12. CASOS DE USO ADMINISTRADOR.....	56
FIGURA 13. MODELO DE ORGANIZACIÓN (BASADO EN ARIAS, 2009).....	78
FIGURA 14. ÁRBOL JERÁRQUICO DE MODELO DE TAREAS.....	80
FIGURA 15. ONTOLOGÍA ENFOCADA AL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS CURSOS (TOMADO DE ARIAS, 2009).	89
FIGURA 16. ONTOLOGÍA ENFOCADA AL MANEJO DE LOS ESTUDIANTES (TOMADO DE ARIAS, 2009).	90
FIGURA 17. DIAGRAMA DE FLUJO “ST2.1 ADAPTAR PLANES INSTRUCCIONALES”.	92
FIGURA 18. DIAGRAMA DE FLUJO “ST2.2 SELECCIONAR CONTENIDOS EDUCATIVOS”.	93
FIGURA 19. MODELO ENTIDAD-RELACIÓN PRUEBA GARWA	97
FIGURA 20. PÁGINA DE INICIO DEL GARWA.....	102
FIGURA 21. INICIO DE SESIÓN EN EL SISTEMA GARWA.....	103
FIGURA 22. FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN GARWA.....	104
FIGURA 23. TEST DE FELDER Y SILVERMAN.	105
FIGURA 24. RESULTADO DEL TEST DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER Y SILVERMAN.....	106
FIGURA 25. PÁGINA DE CURSOS DISPONIBLES.....	107

FIGURA 26. UNIDADES QUE CONTIENE EL PRIMER CURSO.....	108
FIGURA 27. TEMAS QUE CONTIENE LA PRIMERA UNIDAD.....	109
FIGURA 28. LECCIONES QUE CONTIENE EL PRIMER TEMA.....	110
FIGURA 29. PRIMERA LECCIÓN DEL TEMA.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ESTRATEGIA INSTRUCCIONAL POR ESTILOS DE APRENDIZAJE (PEÑA ET AL. 2002).....	42
TABLA 2. MATERIAL INSTRUCCIONAL POR ESTILOS DE APRENDIZAJE (PEÑA ET AL. 2002).....	42
TABLA 3. FORMATO DEL MATERIAL POR ESTILOS DE APRENDIZAJE (PEÑA ET AL. 2002).....	43
TABLA 4. OBJETIVOS DE LAS TAREAS DE SOPORTE ADAPTATIVO DE LA PRESENTACIÓN (GAUDIOSO 2002).	44
TABLA 5. TÉCNICAS DE LAS TAREAS DE SOPORTE ADAPTATIVO DE LA PRESENTACIÓN (GAUDIOSO 2002).	45
TABLA 6. CASO DE USO REALIZAR REGISTRO	49
TABLA 7. CASO DE USO EJECUTAR PLAN INSTRUCCIONAL	51
TABLA 8. CASO DE USO REALIZAR TEST DE PERSONALIZACIÓN	51
TABLA 9. CASO DE USO REALIZAR EVALUACIONES.	52
TABLA 10. CASO DE USO CONSULTAR HISTORIAL ACADÉMICO.	52
TABLA 11. CASO DE USO EVALUAR TEST DE FELDER Y SILVERMAN	53
TABLA 12. CASO DE USO SELECCIONAR OBJETOS DE APRENDIZAJE.....	54
TABLA 13. CASO DE USO ADAPTAR PLANES INSTRUCCIONALES	54
TABLA 14. CASO DE USO CALIFICAR EVALUACIÓN	55
TABLA 15. CASO DE USO CREAR CURSO.....	57
TABLA 16. CASO DE USO ACTUALIZAR CURSO	57
TABLA 17. CASO DE USO ELIMINAR CURSO	58
TABLA 18. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE HUMANO ESTUDIANTE	64
TABLA 19. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE HUMANO TURISTA	65
TABLA 20. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE HUMANO ADMINISTRADOR	67
TABLA 21. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE DE SOFTWARE PROFESOR.....	68

TABLA 22. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE DE SOFTWARE ESTUDIANTE	70
TABLA 23. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE DE SOFTWARE TURISTA	72
TABLA 24. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE DE SOFTWARE ADMINISTRADOR.....	74
TABLA 25. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE DE SOFTWARE PLANIFICADOR.....	76
TABLA 26. DATOS BÁSICOS DEL AGENTE DE SOFTWARE EVALUADOR.....	77
TABLA 27. TAREA ST1 ACTUALIZAR EL MODELO DE DOMINIO.....	81
TABLA 28. TAREA ST1.1 CREAR CURSO	81
TABLA 29. TAREA ST1.2 MODIFICAR CURSO	82
TABLA 30. TAREA ST2 PRESENTAR PLANES INSTRUCCIONALES.....	82
TABLA 31. TAREA ST2.1 ADAPTAR PLANES INSTRUCCIONALES.....	83
TABLA 32. TAREA ST2.2 SELECCIONAR CONTENIDOS.....	83
TABLA 33. TAREA ST2. 1-2.1 OBTENER INFORMACIÓN RELEVANTE DEL MODELO DE DOMINIO	84
TABLA 34. TAREA ST2. 1-2.2 OBTENER INFORMACIÓN RELEVANTE DEL MODELO DE USUARIO	84
TABLA 35. TAREA ST3 ACTUALIZAR MODELO DE USUARIO.....	85
TABLA 36. ST3.1 PRESENTAR INSCRIPCIÓN	85
TABLA 37. ST3.2 PRESENTAR PRUEBAS PSICOLÓGICA.....	86
TABLA 38. ST3.1.1 RECUPERAR FORMATO DE INSCRIPCIÓN.....	86
TABLA 39. ST3.1.1 RECUPERAR FORMATO PRUEBAS PSICOLÓGICAS.....	87
TABLA 40. DICCIONARIO DE DADOS TABLA USUARIOS	98
TABLA 41. DICCIONARIO DE DADOS TABLA CURSOS.....	99
TABLA 42. DICCIONARIO DE DADOS TABLA USUARIOS_CURSOS	99
TABLA 43. DICCIONARIO DE DADOS TABLA UNIDADES.....	99
TABLA 44. DICCIONARIO DE DADOS TABLA TEMAS	100
TABLA 45. DICCIONARIO DE DADOS TABLA LECCIONES	100
TABLA 46. DICCIONARIO DE DADOS TABLA ESTILOS_APRENDIZAJE	100
TABLA 47. DICCIONARIO DE DADOS TABLA OBJETOS_APRENDIZAJE.....	101
TABLA 48. HOJA DE PERFIL	122

CAPÍTULO 1

1.1. RESUMEN

El auge que ha experimentado la incorporación de servicios de internet en la enseñanza a distancia ha sido evidente, dando paso a la evaluación de los llamados Sistemas Adaptativos de Enseñanza a través de Internet.

Basados en modelos ya establecidos, se desarrolló en este proyecto el diseño de los modelos que fundamentan un ambiente virtual adaptativo para el aprendizaje de la cultura e Historia de Santa Marta, Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Colombia. En este proyecto se plantea una nueva forma de aprender y conocer sobre la riqueza histórica y cultural de la ciudad haciendo uso de sistemas Multi-Agentes, para que en posteriores trabajos pueda ser diseñada e implementada la plataforma virtual de ésta propuesta.

En nuestro caso de estudio, éste diseño fue enfocado a estudiantes de especialidad en turismo de colegios públicos y turistas con ganas de aprender y conocer la ciudad. A lo largo del documento se muestra la estructura de los modelos de usuario, de dominio y pedagógico, teniendo en cuenta que nuestro caso se trabaja con dos roles (rol estudiante y rol turista). Posteriormente se define el modelo multi-agente y los diagramas pertenecientes a éste, describiendo cada uno de ellos con el fin de no dejar dudas en cada uno de los modelos.

1.2. INTRODUCCIÓN.

Entre los años 70 y 90 la enseñanza asistida por ordenador se vio altamente influenciada con la incorporación de técnicas de la Inteligencia Artificial al desarrollo de nuevos sistemas educativos. Seymour Papert y Marvin Minsky consideraron las ideas de la ciencia de la computación no sólo como instrumento de explicación del modo en que de hecho funciona el aprendizaje y el pensamiento, sino también como instrumento de cambio que podría alterar y posiblemente mejorar la manera en que la gente aprende y piensa.

Arias (2009) plantea que gracias al acercamiento de las Tecnologías de la Información (TICs) con los procesos de enseñanza-aprendizaje surgen los Cursos Virtuales Adaptativos (CVA) o Sistemas Tutoriales Inteligentes (STIs), cuyo objetivo básico es lograr el aprendizaje de un dominio específico del conocimiento por parte del estudiante mediante la utilización de herramientas propias de la informática y de la inteligencia artificial.

Los STIs generalmente persiguen objetivos de aprendizaje bien definidos y comúnmente aceptados, como conocimiento factual y habilidades procedurales – reflejo de una perspectiva objetivista del conocimiento– y que pueden medirse mediante tests estandarizados. Los desarrolladores de estos sistemas han tratado de mostrar, utilizando métodos tradicionales de aprendizaje, enseñanza y evaluación, que mejoran significativamente la velocidad y calidad del aprendizaje de los alumnos y hasta cierto punto han obtenido éxito en sus pretensiones (Salcedo et al, 2002).

En este proyecto se plantea una nueva forma de aprendizaje de la cultura e historia de la ciudad de Santa Marta, haciendo uso de técnicas

de inteligencia Artificial para crear un Ambiente Virtual de Aprendizaje Adaptativo, cuya adaptabilidad sea orientada a los estilos de aprendizaje de los usuarios estudiantes.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.3.1. Definición del problema de investigación.

El problema a describir tiene dos frentes, el primero está relacionado con la educación media técnica. La Ley 115 de Febrero 8 de 1994 en su artículo 32 menciona que la educación media técnica prepara a los estudiantes para el desempeño laboral en ciertos sectores de producción y servicios, esta formación está calificada en ciertas especialidades que ofrezcan los distintos establecimientos educativos y deben corresponder a las necesidades regionales, éstos establecimientos deberán tener una infraestructura adecuada, el personal docente especializado y establecer una coordinación con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) u otras instituciones de capacitación laboral o del sector productivo. Ésta ley dio cabida a la enseñanza técnica en especialidades como turismo en la educación media. Actualmente las instituciones cuentan con docentes, generalmente del área de ciencias sociales, asignados para desarrollar los temas correspondientes al área de turismo y tienen vínculos con tutores del SENA que dan capacitaciones a los estudiantes. En Santa Marta existen aproximadamente 6 instituciones de educación media técnica con especialidad en turismo, las cuales rigen los contenidos vistos en clase basados en la plataforma Sofía Plus del SENA, sin embargo estos contenidos solo son destinados a los grados 10 y 11, en su mayoría en temas correspondientes a la venta de productos turísticos, pero ¿dónde quedan los temas relacionados con la cultura e

historia de Santa Marta? ¿Cómo se enfrentan los estudiantes en sus prácticas académicas en museos y demás sitios históricos y culturales si estos temas no son vistos con profundidad en el aula de clases?, las instituciones en su mayoría orientan la cátedra de turismo como estrategia de marketing y venta de productos turísticos, dejando de lado temas amplios relacionados con la historia y cultura de la ciudad más antigua de América del Sur.

Por otro lado, Santa Marta es vista como “paraíso terrenal”, un lugar rodeado de naturaleza, hermosos balnearios, sitios para descansar y al mismo tiempo divertirse, pero poco se le informa a sus visitantes la riqueza cultural e histórica que tiene la ciudad, ya que más allá de vender Santa Marta como una ciudad de playas, es importante que el visitante conozca el patrimonio arqueológico y el legado cultural e histórico que posee la ciudad, despertar su interés y su sentido de exploración y si es posible, educar al turista en el contexto de la ciudad.

1.3.2. Justificación.

Con el auge mundial de las telecomunicaciones y el alto progreso tecnológico ha llevado a que actividades, cuyo protagonista es el hombre, cobre vida de forma virtual. La educación y el turismo han migrado su accionar en los últimos años al mundo digital, impulsando la construcción de plataformas inteligentes destinadas a la enseñanza virtual o guías turísticos mediante teorías psicológicas y pedagógicas apoyadas en el uso de la Inteligencia Artificial.

Una ciudad como Santa Marta Distrito Turístico, Cultural e Histórico por naturaleza, podría apoyar sus actividades educativas y turísticas con herramientas tecnológicas como éstas, que ayuden a estudiantes enfocados en el área del turismo a aprender el patrimonio cultural e histórico de su ciudad natal, para que estos puedan implementar a futuro

sus conocimientos en el ámbito laboral. Por otro lado las actividades turísticas también podrían ampliar su accionar, despertando el interés del turista y ampliando el significado del legado de Santa Marta, de esta forma culturizar a sus visitantes y que estos aprendan que ciudad no solo se limita a playas sino que detrás de todo hay un ambiente cultural e histórico que resaltar, siendo Santa Marta una de las ciudades más antiguas de América, y que generalmente se olvida mostrar.

Por esta razón la interacción dinámica de los estudiantes y turistas con los sistemas y plataformas de aprendizaje adaptativas basadas en la enseñanza de cultura e histórica de Santa Marta, facilitaría el acceso a los materiales por parte de los alumnos, así como la exploración cultural por parte de los turistas.

De esta forma se lograría un impacto cultural y académico, ya que se llevaría a cabo una nueva forma de aprendizaje de la cultura e historia, donde cada estudiante aprenderá según su perfil y capacidades, además el rol del turista se verá beneficiado ya que a través de este sistema podrá aprender aspectos importantes de la ciudad, dándole la oportunidad de explorar distintos ambientes y nuevas fuentes de conocimientos.

1.3.3. Formulación

Teniendo en cuenta la problemática expuesta anteriormente, se ha llegado al siguiente cuestionamiento: ¿una plataforma de aprendizaje adaptativa sobre cultura e historia de Santa Marta (Colombia), ayudaría a mejorar la experiencia y desempeño de estudiantes en proceso de aprendizaje del tema y al mismo tiempo apoyar el proceso del turismo cultural de la ciudad?

1.3.4. Objetivos

1.3.4.1. Objetivo general

Diseñar un ambiente virtual de aprendizaje adaptativo para el aprendizaje de la cultura e historia de Santa Marta (Colombia) y el apoyo del turismo cultural en la ciudad, que se acople a las necesidades y características particulares de turistas y estudiantes.

1.3.4.2. Objetivos específicos

- Diseñar el material didáctico del ambiente virtual adaptativo de aprendizaje sobre turismo cultural e histórico en la ciudad de Santa Marta, a partir de los lineamientos de un sistema tutorial inteligente (STI) que posibilite la gestión de contenidos a partir de los intereses del usuario.
- Diseñar el algoritmo de adaptación de contenidos que permita personalizar sus características dependiendo de los perfiles de los usuarios en el curso virtual sobre turismo cultural e histórico en la ciudad de Santa Marta.
- Desarrollar la prueba piloto del ambiente virtual adaptativo sobre turismo cultural e histórico en la ciudad de Santa Marta con el fin de evaluar su nivel de aceptación en usuarios con perfiles diferentes y sentar las bases para la continuidad del proyecto.

CAPÍTULO 2

2. CONCEPTOS PRINCIPALES

Lo que comúnmente a nivel mundial se conoce hoy en día como e-learning tiene su origen en la educación a distancia, en sus inicios, esto se realiza a través de correo por correspondencia. Con el del avance en las Tecnologías de la Información y Comunicación (internet, celulares); estos potenciaron el crecimiento de lo que hoy se conoce como e-learning.

Este sistema de enseñanza a distancia incentiva el uso intensivo de las TICs, siendo este favorecido por la disponibilidad de herramientas de aprendizaje independientemente de límites de horarios o geografía; lo que requiere de una buena adaptación a un nuevo ritmo de aprendizaje.

En este capítulo se presentaran algunos conceptos básicos sobre sistemas de apoyo e-learning y sistemas e-learning adaptativos o inteligentes así como conceptos básicos sobre sistemas Multi-Agentes orientados al proceso de enseñanza-aprendizaje que serán indispensables para el desarrollo de este trabajo.

2.1. Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).

Un ambiente virtual de aprendizaje es el espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales.

En su informe mundial de la educación, la UNESCO (1998) señala que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente

nueva de Tecnología Educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a Nuevas Tecnologías.

2.2. Cursos Virtuales

Los cursos virtuales son sistemas que por medio de diversas e innovadoras tecnologías teleinformáticas facilitan el proceso de enseñanza/aprendizaje a profesores y alumnos

Según (Pérez, 2005), los Cursos Virtuales (CV) fueron sometidos a tres etapas específicas de desarrollo e implementación y el progreso de cada curso en cada una de estas etapas permite clasificarlos en alguno de los siguientes tipos: curso de consulta, curso de apoyo a clases, curso en línea y cursos adaptativos. Para desarrollar un CV de primer tipo (curso de consulta), bastaría tan solo con publicar en una página Web el programa, los contenidos, los objetivos, el temario, la metodología, la evaluación, la bibliografía recomendada y los apuntes de la asignatura; de tal manera que la información sea asequible por los alumnos.

Para el desarrollo de un CV de segundo tipo (curso de apoyo a clases), se requiere de la elaboración de material didáctico electrónico dirigido al alumnado para que estudie la asignatura de modo autónomo en su hogar o fuera del aula convencional.

Si se pretende desarrollar un CV de tercer tipo (curso en línea) se requiere la incorporación de distintos recursos telemáticos que permitan la comunicación entre docente y alumnado (a través de correo electrónico, chat, foros de debate, entre otros).

Finalmente están los Cursos Virtuales Adaptativos (CVA), los cuales son la evolución de los recursos en línea, un CVA es una herramienta capaz de guiar al alumno a lo largo de un dominio particular del conocimiento, resolviendo durante el proceso tareas tales como la elaboración y evaluación del desempeño de los alumnos en el desarrollo de un curso (Ovalle et ál, 2007)

2.3. Ambiente Virtual de Aprendizaje

Un ambiente virtual de aprendizaje es el espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas Satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales.

En su informe mundial de la educación, la UNESCO (1998) señala que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una Tecnología Educativa que ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a Nuevas Tecnologías.

2.4. Objetos de Aprendizaje

Cuando se plantea la incorporación de un modelo e-learning, hay que poner especial atención en alguno de los componentes, sobre todo en el desarrollo de los contenidos, desde la perspectiva pedagógica y también

desde la tecnológica. A fin de aprovechar al máximo el potencial de los contenidos digitales, en el ámbito educativo ha surgido un nuevo concepto que está causando cambios radicales en la forma de conceptuar y hacer contenidos, al cual se le ha llamado objeto de aprendizaje. Este tipo de recursos tienen características particulares que dan capacidades y funcionalidades a los sistemas de gestión de aprendizaje, principalmente desde el punto de vista de la organización y reutilización de recursos (López 2005).

Según (Wiley 2000) los Objetos de aprendizaje son basados en el paradigma de la orientación a objetos, valorando la creación de componentes (llamados “objetos”) que pueden ser reutilizados en múltiples contextos, es decir, los diseñadores instruccionales pueden desarrollar componentes instruccionales pequeños que pueden ser reutilizados en diferentes aplicaciones educativas. Además, los Objetos de Aprendizaje generalmente pueden ser entidades digitales disponibles en internet, lo que significa que cualquier número de personas puede acceder y utilizarlos simultáneamente (a diferencia de los medios tradicionales de enseñanza).

Sin embargo (Arias 2009) menciona que, debido a la gran cantidad de definiciones y la diversidad de recursos que son considerados Objetos de Aprendizaje, es difícil llegar a un término específico. Pero afirma que podemos considerar que cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios contenidos educativos, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado dentro de un entorno enseñanza-aprendizaje puede considerarse un OA.

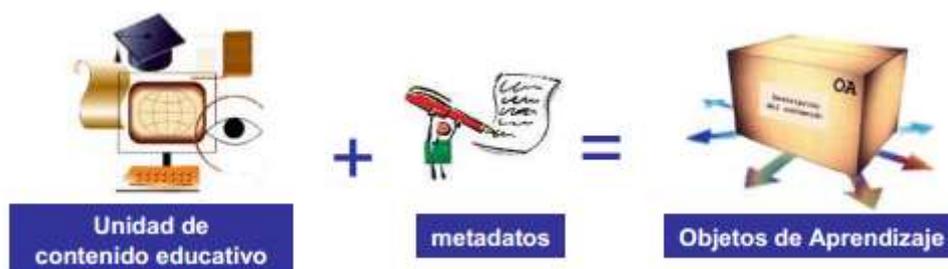


Figura 1. Conceptuación de un OA (López 2005)

Los beneficios que los objetos de aprendizaje pueden tener en un contexto educativo, son: flexibilidad, ya que el mismo recurso puede utilizarse en distintos contextos; administración del contenido, que se facilita por que los recursos están descritos con metadatos que permiten su control; adaptabilidad, que facilita al diseñador poder seleccionar y componer recursos según la aplicación; y código abierto que elimina los problemas de incompatibilidad entre plataformas.

Un OA podrá utilizarse y/o reutilizarse en la medida en que su diseño haya sido el adecuado, es decir, que sus objetivos estén claros y que sea fácilmente integrable a diversas aplicaciones, tanto por su contenido como por la descripción que se haga de él y que le permita ser identificado adecuadamente.

2.5. Sistemas Multi-Agentes Pedagógicos.

Según (Wooldridge & Jennings, 1995) "Un agente es un sistema computacional que está situado en un ambiente y que es capaz de acciones autónomas en este medio para alcanzar sus objetivos de diseño". A partir de esta definición Arias (2009) define un Agente Pedagógico como un ente virtual que toma decisiones acerca de cómo maximizar el aprendizaje de un alumno, y el "entorno" que observa es un estudiante en su proceso de aprendizaje; para cumplir con sus metas.

Un Agente Pedagógico puede actuar como un tutor virtual, como un estudiante virtual, o como un compañero de aprendizaje que ayuda al estudiante en su proceso de aprendizaje, señala Conati et ál (2002).

2.6. Agentes inteligentes y su aplicación en la educación

Cataldi et al (2006), presentan información complementaria acerca de los agentes inteligentes, citando alguno de los autores que aportan los conceptos de mayor aceptación en la temática:

A fin de precisar qué es un agente, se puede tomar la definición de Russell y Norvig (2003) quienes señalan que: “un agente es un sistema capaz de percibir a través de sensores la informaciones que proviene del ambiente donde está insertado y reaccionar a través de efectores, por lo que se lo puede definir como una entidad de software que exhibe un comportamiento autónomo, situado en un ambiente en el cual es capaz de realizar acciones para alcanzar sus propios objetivos y a partir del cual percibe los cambios”.

Un agente es inteligente cuando es capaz de actuar con autonomía y flexibilidad, basadas en cualidades de reactividad: como la capacidad para percibir su entorno y responder a tiempo a los cambios que ocurren en él, proactividad o capacidad de mostrar un comportamiento dirigido por objetivos, es decir, de tomar la iniciativa para planificar su actuación a fin de lograr sus objetivos y habilidad social a través de la capacidad para interactuar por decisión propia en los procesos de negociación o cooperación con otros agentes de software o personas usando un lenguaje expresivo.

Una definición que complementa a la anterior es la de Villareal Farah a (2003) quien dice que existen diversas definiciones de agentes inteligentes dependiendo principalmente del contexto y agrega que para hacer referencia a los agentes inteligentes en el marco educativo y de

los STI se los ve como: “fragmentos de software con características humanas que facilitan el aprendizaje. Estas características puede expresarse desplegando texto, gráfico, iconos, voz, animación, multimedia o realidad virtual”.

Parte II

Arquitectura propuesta para el diseño de contenidos del ambiente virtual de aprendizaje adaptativo sobre cultura e historia de Santa Marta (Garwa)

En Santa Marta existen aproximadamente 6 instituciones de educación media técnica con especialidad en turismo, las cuales rigen los contenidos vistos en clase basados en la plataforma Sofía Plus del SENA. Para acercarnos un poco a la forma en que estas cátedras de turismo son dictadas, se visitaron dos de las instituciones que tienen ésta especialidad, el Instituto Educativo Distrital Laura Vicuña y el Instituto Educativo Distrital Jesús Espeleta Fajardo. De las visitas realizadas se pudo observar que aunque las instituciones están regidas bajo ciertos parámetros para dictar las especialidades técnicas (plataforma Sofía Plus), por lo menos en la cátedra de turismo, no hay completa uniformidad entre las instituciones en los temas dados, ya que cada una tiene un enfoque un poco diferente de lo que se enseña. Sofía Plus tiene un enfoque en todo lo concerniente al marketing y ventas de productos turísticos y muy poco sobre mostrar la ciudad y venderla como distrito cultural e histórico. Con la realización de éste trabajo se tenía la expectativa que en las instituciones éstas cátedras de turismo revisaran a profundidad lo que corresponde a Santa Marta como distrito cultural e histórico, ya que los estudiantes de grado once deben realizar sus prácticas académicas en sitios de gran importancia histórica y cultural como lo son la Quinta de San Pedro Alejandrino, Museo del Oro, Claustro San Juan de Nepomuceno, entre otros.

En el caso del I.E.D. Laura Vicuña, las cátedras son dictadas solo para los grados 10 y 11, bajo el pensamiento de brindar al sector del Turismo la posibilidad de incorporar personal con altas cualidades laborales y profesionales que contribuyan al desarrollo económico, social y tecnológico de su entorno y del país, así mismo ofrecer a los aprendices formación en la tecnología cliente y de esta forma las estudiantes puedan asesorar al cliente según la oferta turística, promocionar productos y servicios cumpliendo políticas de venta, organizar eventos, vender productos turísticos y de viaje y manejar valores e ingresos relacionados con la operación del establecimiento en que trabajen, pero

¿dónde quedan los temas relacionados con la cultura e historia de Santa Marta?.

Por otro lado, el I.E.D. Jesús Espeleta Fajardo, trata de orientar a sus estudiantes desde los grados sextos a conocer los símbolos que representan la ciudad, así como las diferentes etnias de la región y la historia y cultura de la misma, aunque solo se dicta la cátedra una vez a la semana. Cabe aclarar que para los grados 10 y 11, la institución si rige sus contenidos y estrategias como lo sugiere la plataforma Sofía Plus, pero es de resaltar la intención de enseñar toda la parte cultural e histórica de la ciudad y ligarla con el turismo.

Por otro lado, Santa Marta que es vista como destino predilecto para vacacionar, tiene un atractivo para los visitantes como sitio de descanso o diversión, con el boom de las redes sociales, los visitantes de la ciudad suelen publicar fotos de Santa Marta con paisajes hermosos de playa y palmeras, pero en realidad se pierden la verdadera riqueza que tiene la ciudad, porque más allá de vender Santa Marta como una ciudad de playas, es importante que el visitante conozca el patrimonio arqueológico y el legado cultural e histórico que posee la ciudad, despertar su interés y su sentido de exploración y si es posible, educar al turista en el contexto de la ciudad. Por estas razones se pretendió diseñar en este proyecto una plataforma de aprendizaje sobre cultura e historia de Santa Marta que tuviera en cuenta los dos enfoques expuestos, por un lado que sea de ayuda para estudiantes y por otro que sirva como incentivo para que los visitantes quieran conocer la ciudad desde una perspectiva diferente.

Como bien se piensa a toda iniciativa hay que bautizarla, a este proyecto se le designo el nombre de Garwa, nombre arhuaco que significa Padre de los caminos y que suele representarse en las mochilas arhuacas distintivas de la región y que hace alusión a la iniciativa de fomentar en los visitantes el interés de conocer otras perspectiva de la ciudad y ayudar a jóvenes estudiantes a aprender sobre la misma, por eso cada

vez que hablemos del ambiente virtual adaptativo sobre cultura e historia de Santa Marta, hablaremos de Garwa.

Finalmente es necesario aclarar en qué consiste el diseño de Garwa, como bien se sabe, existen distintos conceptos de diseño cuando se trata de un ambiente web, éste proyecto consiste en hacer el diseño de contenidos de Garwa, esto quiere decir que abarcaremos todo lo concerniente a los diseños de los modelos de usuario, dominio y pedagógico, tomando como guía metodologías de otros autores y llevándolos al caso de uso de Garwa, de esta forma se tratara de modelar lo mejor posible para que en posteriores trabajos pueda aplicarse lo expuesto aquí. Es importante mencionar que a lo largo de los capítulos se tratara de ser lo más explícitos posible.

CAPÍTULO 3

3. MODELO DE USUARIO

El modelo del Usuario Pretende recolectar aquellas características del alumno que son relevantes en el proceso educativo, y la interrelación entre éstas con el fin de entender y construir un modelo apto que cumpla con el objetivo propuesto, para establecer el modelo de usuario de Garwa se deben tener en cuenta varios aspectos que veremos a continuación.

3.1. Características del Usuario.

Gonzales (2009) plantea un modelo que trata de abarcar algunas de las más importantes características o aspectos del ser humano que pueden influir directa o indirectamente en el proceso de aprendizaje de un estudiante, este modelo se tomará como base para establecer los aspectos que deben influir en el modelo de usuario de este proyecto.



Figura 2. Características del Modelo de Estudiante (Gonzales 2009)

Todas estas características deberán ser inicializadas (Proceso de captura), lo que quiere decir que cuando un usuario ingrese a la plataforma, se deben diligenciar todas estas características, por ejemplo en forma de encuesta o test, estas son las características o variables que se tienen en cuenta en éste modelo.

3.1.1. Datos Personales

Son todos aquellos datos que identifican al usuario y que pueden brindar ciertos aspectos para seleccionar una estrategia de enseñanza. La información contemplada en ésta característica es:

- Usuario.
- Contraseña.
- Nombre Completo.
- Fecha de Nacimiento
- Género
- Rol (estudiante o turista)

Estos datos se pueden utilizar en la plataforma no solo para identificar al usuario sino también para adaptar contenidos ya sea con el nombre del usuario, idioma, género o edad, entre otras características. El proceso de captura inicial se realizará cuando el usuario se registre en la plataforma. Se le brinda la posibilidad de modificar posteriormente dichos datos con algunas excepciones.

Es importante tener claro que el rol es una característica que busca identificar al usuario ya sea como turista o como estudiante, teniendo en cuenta que el sistema mostrará ciertos contenidos dependiendo del rol, también es importante tener en cuenta que de forma inicial para este modelo, no se podrán realizar intercambios, es decir, un estudiante no podrá pasar a ser turista y un turista no podrá pasar a ser un estudiante en la plataforma.

A continuación se mostrará la manera en que se capturarán las distintas variables, teniendo en cuenta que se hará un formulario donde estarán los siguientes campos:

- **Usuario:** Este se captura por medio de un cuadro de texto, será tomado como login de entrada al aplicativo.
- **Contraseña:** este campo se captura por medio de un cuadro de texto que no muestre los caracteres digitados, será utilizado para a la autenticación del usuario ante la plataforma.
- **Nombre completo:** se capturara por medio de dos cuadros de texto (Nombre y Apellidos), será utilizado para hacer los mensajes y el contenido hacia el usuario mucho más personalizado.
- **Fecha de Nacimiento:** en este campo no se indagara sobre la edad, ya que esta variable está en constante actualización por lo que se utilizará la fecha de nacimiento y el modelo calculara automáticamente la edad actual del usuario. Esta captura se realizara por medio de un calendario para que sea más amigable al usuario.
- **Género:** por medio de una caja de selección el sistema indagará al usuario si es de género masculino o femenino.
- **Rol:** Esta captura se realizara por medio de una caja de selección, el sistema indagara al usuario si es estudiante o turista.

The image shows a sketch of a user registration form. It contains the following elements:

- Nombre:** A single-line text input field.
- Apellidos:** A single-line text input field.
- Usuario:** A single-line text input field.
- Contraseña:** A single-line text input field.
- Fecha de nacimiento:** Three separate text input fields for Day, Month, and Year, separated by hyphens. A small calendar icon is located to the right of the Year field.
- Género:** Two radio button options: "Masculino" and "Femenino".
- Rol:** Two radio button options: "Estudiante" and "Turista".
- Enviar:** A rectangular button with the text "Enviar" centered inside.

Figura 3. Bosquejo formulario de registro de usuario

3.1.2. Estilos de Aprendizaje

Según Peña et al. (2002), el soporte a la enseñanza y aprendizaje de calidad ha sido uno de los aspectos críticos a tener en cuenta en la educación virtual. En estos escenarios de aprendizaje, interesa la sensibilidad que pueda tener el estudiante (representada de una u otra forma en su estilo de aprendizaje) frente a los materiales educativos promovidos por sus autores.

En Garwa se utilizará el modelo de Felder y Silverman, el cual, está basado en los diferentes rasgos del ser humano, que

determina mediante un test la forma en que los estudiantes aprenden.

Los grupos para clasificar un estudiante son los siguientes según Felder (2004):

- Sensitivos – Intuitivos
 - Sensitivos: concretos, prácticos, orientados hacia los hechos y los procedimientos.
 - Intuitivos: conceptuales, innovadores, orientados hacia las teorías.
- Visuales – Verbales
 - Visuales: prefieren la presentación visual del material tal como películas, cuadros, o diagramas de flujo.
 - Verbales: prefieren las explicaciones escritas o habladas.
- Inductivos – Deductivos
 - Inductivos: prefieren la información que va desde lo específico hacia lo general.
 - Deductivos: prefieren la información que viene desde lo general hacia lo específico.
- Activos – Reflexivos
 - Activos: Aprenden manipulando las cosas y trabajando con otros.
 - Reflexivos: Aprenden pensando acerca de las cosas y trabajando solos.
- Secuenciales – Globales
 - Secuenciales: Aprenden poco a poco en forma ordenada.
 - Globales: Aprenden de forma holística.

La inicialización de los estilos de aprendizaje del estudiante se realizará en el momento del registro en la plataforma, se llevará a cabo un test que consta de 44 preguntas de selección múltiple, en las cuales se analizarán las respuestas, con lo que se puede generar el modelo dicotómico expuesto por Felder (2004).

Gonzales resalta que el índice de los Estilos de Aprendizaje, ILS por sus siglas en inglés (Index of Learning Styles) de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro escalas bipolares relacionadas con las preferencias para los estilos de aprendizaje, que son: Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global. El test completo se puede observar en el Anexo 1. En el modelo de usuario sólo se determinará y se guardará el estilo de aprendizaje del estudiante, la realización del test de Felder y Silverman solo será ejecutado para usuarios con el rol de estudiantes, los turistas no se verán sometidos a este test ya que éstos podrán escoger como desean ver el contenido. Cabe resaltar que un estudiante puede presentar varias de estas características al mismo tiempo.

En cuanto a la actualización se ha determinado que no habrá en estilos de aprendizaje, en cuanto a los datos y características hay que recordar que solo se podrán modificar los datos personales del usuario (a excepción del rol)

3.1.3. Aspecto Académico

El aspecto académico inicializara vacío, a medida que el usuario avance entre las UBAs y cumpla los Objetivos Instruccionales, se ira guardando el desempeño académico, de esta forma se podrá determinar si un estudiante aprobó o no un objetivo, que objetivos aprobó y que objetivos no aprobó, así como las unidades visitadas

al mismo tiempo se podrá determinar los OA utilizados por el usuario.

3.2. Presentación.

Existen diferentes tipos de adaptación dependiendo del sistema que se quiera adaptar, según sea el tipo de adaptación y los objetivos que queremos lograr, podemos aplicar diferentes técnicas. Una característica que se quiere adaptar en Garwa es el contenido según el rol del usuario, es decir, el soporte de la presentación. La idea principal es diferenciar los intereses de estudiantes y turistas, ya que aunque los dos roles ingresarían en la plataforma con el entusiasmo de aprender sobre Santa Marta, quieren hacerlo con perspectivas diferentes, un estudiante tiene intenciones de aprender para complementar los conocimientos aprendidos en el aula de clases, sobre todo, conocimientos útiles a la hora de enfrentarse en el mundo laboral, ya que muchos de ellos deberán desempeñarse como guías en centros culturales. Por otro lado, el rol turista se ha perfilado como visitantes que buscan explorar la ciudad más allá de sitios de diversión y desean aprender sobre las raíces de la cultura e historia de la ciudad, lo cual podría incentivar el interés del turista por visitar sitios de gran importancia, impulsando el turismo cultural y mostrando a la ciudad de Santa Marta como distrito cultural e histórico. En conclusión, se busca la manera de que tanto quien quiere mostrar (Estudiantes de turismo) como quien quiere visitar y explorar (turista), aprendan en la plataforma desde el punto de vista de cada rol. Las tareas de adaptación correspondientes a esta característica serán profundizadas en el capítulo 6.

Como bien se ha visto, el modelo de usuario no ostenta ser distinto de cualquier otro, teniendo en cuenta las características del sistema, existen dos tipos de usuarios para los cuales se tiene en cuenta diferentes características que determinarán la adaptación para cada uno.

CAPÍTULO 4

4. MODELO DE DOMINIO

La estructura de la base de conocimiento Garwa está contenida en el modelo de dominio, teniendo en cuenta que hay dos tipos de usuario, aunque ambos ingresan como estudiantes con la motivación de aprender sobre la cultura e historia de Santa Marta, el perfil del turista va separado al perfil de un estudiante de colegio, sobre todo si se tiene en cuenta que muchos de estos posibles estudiantes se están especializando en turismo en sus instituciones y en cierta forma su objetivo de aprender tiene un propósito diferente al objetivo de aprender de un turista.

Dicho lo anterior, esta estructura estará compuesta por los siguientes elementos, en su mayoría sugeridos por Arias et ál (2008):

- **Curso:** los elementos más generales de la arquitectura. Estos representan un marco en el cual los distintos protagonistas del proceso pueden interactuar en el sistema de forma instantánea, en cualquier momento de su proceso de aprendizaje.
- **Unidad Básica de Aprendizaje (UBA):** pueden verse como una subdivisión de los cursos y son similares a los capítulos de un libro.
- **Tema:** elemento que envuelve un conjunto de conceptos que son importantes según para el aprendizaje del estudiante. Un tema puede ser evacuado en una sesión del curso.
- **Lección:** En el caso de que un tema sea muy extenso se puede dividir en lecciones, evitando que el usuario presente desatención y de cierta forma darle un poco de orden y dinamismo al mismo tiempo al proceso de aprendizaje del usuario.
- **Objetivos Instruccionales:** se alcanzan mediante la realización de actividades educativas y las evaluaciones correspondientes.

- Prerrequisitos para los objetivos instruccionales: especifican cuáles objetivos instruccionales deben ser aprobados para buscar el logro de otro objetivo instruccional. Cuando se tienen definidos todos los prerrequisitos para los objetivos instruccionales en un curso, es posible observar un mapa que ayuda a los estudiantes a saber para dónde van y si llegaron a su destino. Los prerrequisitos de un curso son definidos a nivel de los objetivos instruccionales.
- Actividad: Es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para adquirir el conocimiento necesario para alcanzar los objetivos instruccionales. Una actividad es realizada a través de uno o varios contenidos educativos.
- Objeto de Aprendizaje (OA): contenidos educativo compuesto por uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado dentro de un entorno de enseñanza-aprendizaje.

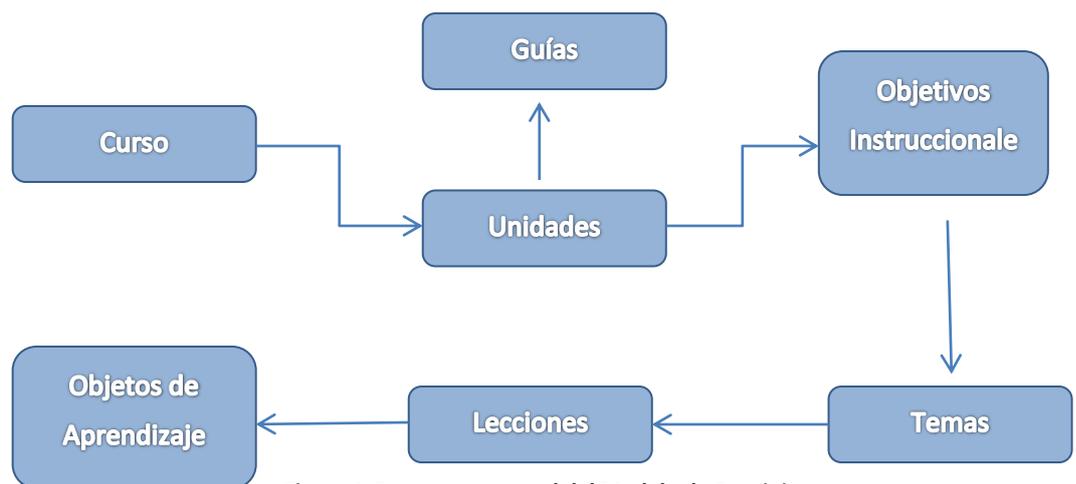


Figura 4. Estructura general del Modelo de Dominio

En la figura 4 se puede ver la estructura general del Modelo de Dominio, donde los cursos se componen de Unidades Básicas de Aprendizaje (UBAs) que están regidas por uno o varios objetivos instruccionales (OI), también llamados

ejes articuladores, los cuales ayudan a determinar los temas que conforman las UBAs, éstas unidades a su vez pueden contener contenidos extras que podríamos llamar guías, donde se mostrara por ejemplo un resumen de la unidad, mapas turísticos, información de centros históricos o incluso recorridos de la ciudad, todo relacionado con las unidades correspondientes. Siguiendo con la secuencia, cada tema podría dividirse en múltiples lecciones solo de ser necesario en el caso de que los temas sean muy extensos, cada tema o lección será desarrollado por una o varias actividades. Cada actividad puede tener asociado uno o varios objetos de aprendizaje (OA).

En la figura 5 se puede observar más ampliamente un ejemplo sobre la estructura del Modelo de Dominio de forma jerárquica, hay que tener en cuenta que aunque no se muestra en la imagen, para cada tema o lección se realizan actividades en las cuales se utilizan objetos de aprendizaje, lo más importante es tener claro que estos objetos de aprendizaje serán empleados dependiendo el estilo de aprendizaje del estudiante, es decir, según el estilo de aprendizaje, se presentara el OA correspondiente que se adapte mejor a las necesidades del estudiante, lo cual indica que para cada tema pueden haber múltiples OAs.

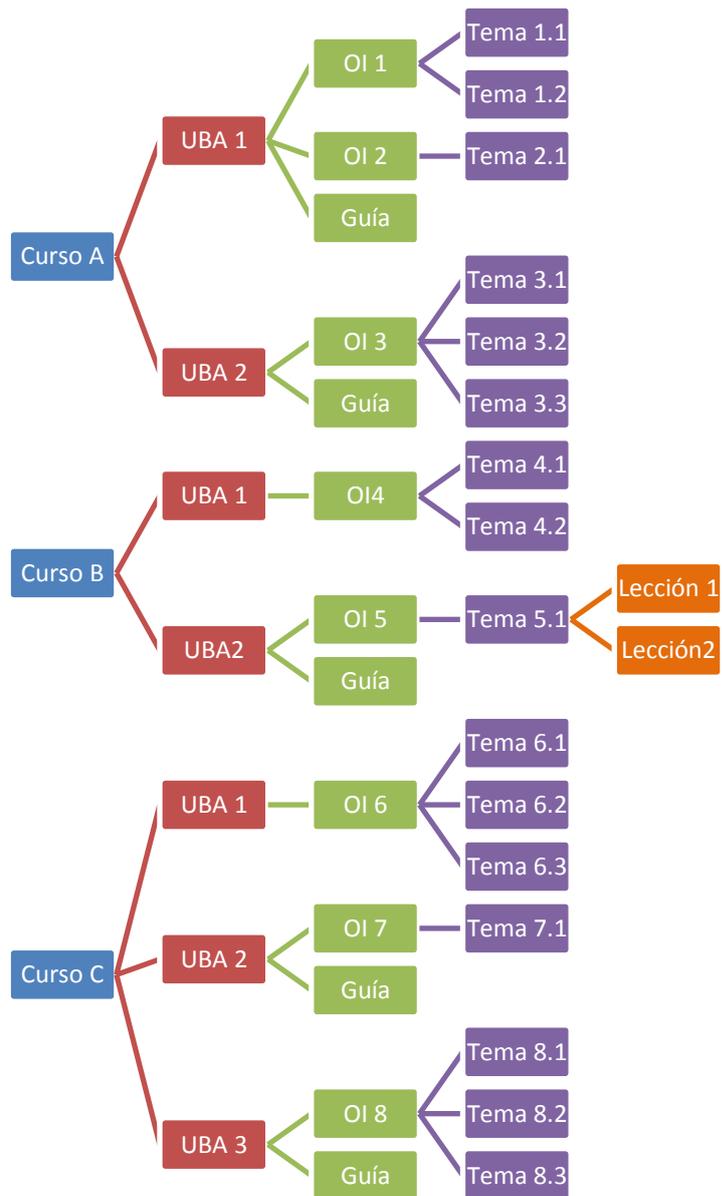


Figura 5. Grafico Conceptual del Modelo de Dominio

A partir de éste modelo académico, se podrá lograr una mejor interacción con el Modelo del Estudiante y permitirá garantizar que no se repitan objetivos y contenidos ya vistos por el alumno, de esta manera, se podrían realizar algunos procesos como:

- Almacenar el listado de OAs utilizados para lograr un OI.
- Almacenar el listado de OIs alcanzados.
- Almacenar el listado de OIs perdidos.

- Identificar las UBAs más difíciles de entender.
- Almacenar el proceso del estudiante (por qué unidad va, que temas ha visto, cuanto e falta para terminar el proceso en el sistema)

Restricciones

Según (Arias 2009) es importante establecer prerrequisitos o restricciones, estas restricciones pueden ser formuladas a dos niveles; el primer nivel tiene que ver con la estructura del curso y pueden ser denominadas como prerrequisitos por objetivo instruccional. Estos prerrequisitos indican qué objetivos deben ser alcanzados, para intentar lograr otro objetivo instruccional. Debido a la subdivisión de los cursos, cuando se define un prerrequisito sobre un objetivo instruccional, dicho prerrequisito también puede aplicarse sobre un tema, una UBA o un curso (ver figura 6). El segundo nivel tiene que ver con la formación de los estudiantes y pueden ser denominadas como objetivos por estudiante.

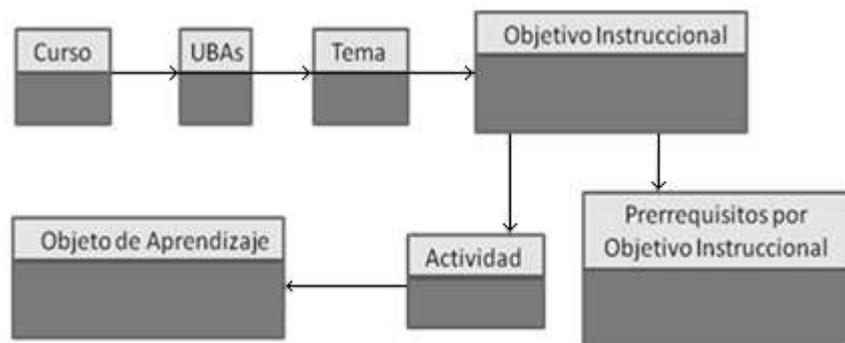


Figura 6. Subdivisión de cursos con restricciones de primer nivel (Arias 2009)

Teniendo en cuenta los modelos presentados anteriormente, con la ayuda de docentes del colegio Jesús Espeleta Fajardo de Santa Marta se planificó una estructura parcial contenidos Garwa (ver figuras 7, 8 y 9), estos son solo contenidos parciales de las tres primeras unidades.

Curso 1

Unidad 1: Patrimonio Histórico

OI: Reconocer la Historia de Santa Marta, como capital del departamento del Magdalena y ciudad antigua de Colombia

T1: Época Precolombina
T2: Época Hispanica, Santa Marta como Capital
Período Republicano
Siglo XX
Siglo XXI

Unidad 2: Símbolos

OI: Reconocer los símbolos patrios de la ciudad

Bandera
Escudo
• Escudo Colonial
• Escudo Republicano
Himno

Unidad 3: Patrimonio Cultura

OI: Reconoces la cultura precolombina de Santa Marta, las comunidades pasadas y las actuales

Culturas Doradas
• Los Tayrona
• Los Caribe
Los Kogui
Los Arhuacos
Los Sanha
Mapa Indígena: ubicación geográfica de las comunidades indígenas existentes en la región
Museos

Unidad 4: Patrimonio Arquitectónico y Ecológico

OI: Reconocer la riqueza arquitectónica de Santa Marta en diferentes épocas de la historia

Contenido Extra

Arquitectura precolombina
• La Sierra Nevada
• Ciudad Perdida
Museo Arqueológico de Chairama
Centro Histórico
Ecoturismo
• Quebrada Valencia
• Pueblito Chairama
• Parque Tayrona
• Playas Arrecife

Figura 7. Gráfico conceptual parcial de los contenidos del curso 1

Curso 2

Unidad 1: Información Turística	OI: Reconocer la actividad turística, sus componentes e historia.	Turismo: concepto, historia y modalidades El tiempo libre como fenómeno contemporáneo Clasificación de turismo
Unidad 2: Marco Legal del Turismo	OI: Entender las normas e instituciones que reglamentan el turismo	La Organización Mundial del Turismo (OMT) Legislación nacional turística: ley 300 de 1996
Unidad 3: Atractivos Turísticos	OI: Reconocer el atractivo turístico como materia prima del turismo	Atractivos turísticos Historia de atractivos Clasificación de los atractivos
Unidad 4: Facilidades Turísticas	OI: Contribuir al inventario de facilidades de la localidad	Facilidades turísticas Clasificación de las facilidades turísticas Inventario turístico

Figura 8. Gráfico conceptual parcial de los contenidos del curso 2

Curso 3

Unidad 1: El emprendimiento y las empresas (conceptos y principios)	OI: Entender la cultura de emprendimiento y contribuir bases empresariales	Pensamiento emprendedor: Cultura del emprendimiento Emprendimiento: empresa, empresario, planeación, organización, dirección y control
Unidad 2: El emprendimiento y las empresas (procesos)	OI: Desarrollar mi cultura emprendedora	Pensamiento empresarial: procesos de pensamiento Emprendimiento: concepto, perfil emprendedor
Unidad 3: Producto turístico	OI: Reconocer el mercado turístico	Oferta turística Demanda turística Mercado turístico
Unidad 4: Desarrollo de actividades turísticas	OI: Practicar el servicio de Guianza	Operación básica de la guianza Guianza Manejo de grupos

Figura 9. Gráfico conceptual parcial de los contenidos del curso 3

La mayoría de estos temas son dados en el aula de clases de I.E.D. Jesús Espeleta Fajardo, es de resaltar que la propuesta de Garwa debe ser supervisada por docentes de turismo o coordinadores del área, ya que son los expertos quienes saben los temas que deben manejarse y el orden que los contenidos deben llevar.

CAPÍTULO 5

5. MODELO PEDAGÓGICO.

El modelo pedagógico cumple la función de tutor, lleva a cabo las tareas de adaptación de contenidos para cada tipo de usuario, en este caso, mantendrá la clasificación de roles y estilos de aprendizaje a partir de los datos adquiridos en el modelo de usuario para adaptar el plan instruccional y el soporte adaptativo de la presentación del modelo de dominio. Adicionalmente, debe encargarse de los reportes y desempeño de los usuarios en la plataforma.

Teniendo en cuenta los modelos propuestos en éste trabajo es importante tener en cuenta que la planificación instruccional está basada en la técnica de secuenciamiento del currículo. Arias (2009) señala algunas de las ventajas de este tipo de técnica como:

- crear y mantener la red semántica (mapa temático), un procedimiento sencillo para los docentes, debido a la estructura de cursos que se trabajan hoy en día.
- Le brinda la posibilidad a los estudiantes de llevar a cabo su proceso de aprendizaje de forma semi-autónoma (no secuencial).
- Permite controlar temas de un curso que no sean aptos para un estudiante, según el nivel de conocimientos que posee.

De esta forma se evitaremos, por ejemplo, generar planes de actividades en cualquier orden, sin tener en cuenta el nivel de conocimiento del estudiante.

La estrategia de selección de contenidos proporcionada por Arias (2009) y que se aplicara para Garwa identifica como primera instancia los componentes de la misma, estos componentes son los siguientes:

- Problema: los estudiantes buscan adquirir los conocimientos de un curso o tema específico. Los turistas buscan información sobre temas, sitios destacados en el turismo cultural.
- Estado inicial: el estudiante posee conceptos básicos en el área, los cuales le ayudarán a entender y aprender nuevos conceptos. Los turistas vienen con poca información sobre turismo cultural en Santa Marta, o si la tiene, desea complementarla.
- Estado final: el estudiante ha adquirido nuevo conocimiento logrando de esta manera alcanzar uno o varios objetivos instruccionales y complementarlos con lo aprendido en clase. El turista ha adquirido nueva información sobre el patrimonio cultural e histórico de Santa Marta, ha complementado conocimientos y se ha incentivado a conocer los sitios que Santa Marta posee en su contexto cultural.
- Actividades: para nuestro caso las actividades deben ser predefinidas al momento de construir el contenido de un curso y deben estar asociadas a los objetivos instruccionales. Las actividades deben estar enfocadas a la búsqueda del objetivo instruccional al que se encuentra asociada.
- Elementos: los elementos son todos los contenidos educativos que serán utilizados cuando se realice una actividad. Estos contenidos educativos (Objetos de Aprendizaje) deben contar con metadatos específicos que permitan llevar a cabo la selección de contenidos de forma adaptativa.

5.1. Desarrollo de la estrategia de planificación instruccional.

Los pasos para desarrollar la estrategia son los siguientes:

- Los cursos deben estructurarse según los elementos especificados en el modelo del dominio. Cuando se defina un curso, éste tendrá una estructura similar a la presentada en la figura 5, el contenido de estos cursos se realizan con la colaboración de docentes de turismo, quienes son los expertos en el tema, también teniendo en cuenta los intereses de los turistas, ya que se deben hacer contenidos extras de cada unidad que se considere necesaria para usuarios con éste rol.
- Cuando un estudiante ingrese a un curso, se deben verificar qué objetivos instruccionales puede ver el estudiante (verificando los prerrequisitos), de tal manera que se pueda generar un listado de temas que el estudiante pueda seleccionar para su respectivo estudio. En el caso del turista, debido a que ya hay contenidos prefijados para estos usuarios, se debe generar el listado de temas correspondientes a éste.
- Cuando el estudiante seleccione los temas que desea estudiar, el sistema genera un plan instruccional adaptado a sus gustos (estilo de aprendizaje). Dicho plan se encuentra compuesto por uno o varios objetivos instruccionales que se pueden alcanzar llevando a cabo una o varias actividades. Por otro lado, cuando el turista seleccione algún tema que desea ver, el sistema no tendrá que generar un plan instruccional, en pocas palabras, éste aspecto no será dinámico.
- Guiar al estudiante a través de las actividades del plan instruccional. Es importante resaltar que cada actividad puede ser realizada por el estudiante haciendo uso de uno o varios contenidos educativos u objetos de aprendizaje, por lo cual se debe realizar una selección de contenidos teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje del alumno y los metadatos que lo describen. Los turistas también pueden hacer uso

de uno o varios contenidos de su interés, por ejemplo, imágenes, mapas, videos, texto, entre otros, pero en éste caso el sistema no tendrá que adaptar los contenidos sino que el turista escogerá como desea verlo.

- Cuando el estudiante realiza todas las actividades del plan instruccional, es necesario verificar sí el alumno aprendió los conceptos relacionados con los temas seleccionados, por lo cual se debe realizar una evaluación del plan al finalizar su respectiva revisión. Por parte del turista, se le preguntará el interés que tuvo al ingresar a la plataforma y se pedirá una valoración sobre la información y los contenidos mostrados, esto ayudara a determinar qué tan concreta es ésta información según el interés del turista, cabe resaltar que para una proyección futura se podría adaptar la información según el interés del turista sin que éste tenga que buscar por sí mismo lo que quiere ver.
- Actualizar el nivel de conocimientos del estudiante (objetivos alcanzados por el estudiante) según los resultados obtenidos en la evaluación del plan instruccional. Cabe resaltar que al modificar el nivel de conocimientos del estudiante, se pueden habilitar nuevos temas del curso.

5.2. Selección de contenidos por estilos de aprendizaje.

Como se ha expuesto en el capítulo 4, Para llevar a cabo la adaptación de contenidos se tendrá en cuenta los estilos de aprendizaje capturados a través del test Felder & Sylverman, para esto, el modelo debe llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Capturar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, haciendo uso del test Felder & Sylverman (Felder et ál, 1994). Para determinar los resultados de éste test el sistema realizara la evaluación mediante la implementación de las tablas mostradas en el anexo 1.

2. Determinar material, formato y herramientas de navegación que deben ser usadas por cada tipo de alumno. Con el fin de determinar qué tipo de plan instruccional tomar a partir del estilo de aprendizaje, Peña et al (2002), tipos de estrategias instruccionales, material, formato y herramientas de navegación deben ser usadas según el alumno.

- Estrategia Instruccional

	Objetivos	Casos de estudio	Lecturas	Núcleos de conocimiento	Mapas conceptuales	Síntesis
Global	√					√
Secuencial					√	
Verbal	√		√		√	
Visual		√			√	√
Activo				√		
Reflexivo	√	√	√		√	
Sensitivo		√			√	
Intuitivo	√				√	

Tabla 1. Estrategia instruccional por estilos de aprendizaje (Peña et al. 2002)

- Materiales instruccionales complementarios y elementos de interactividad y de evaluación

	Ejemplos	Animaciones	Simulaciones	Gráfico interactivo	Glosarios	Ejercicios de autoevaluación	Ejercicios de respuesta abierta
Global	√			√	√	√	√
Secuencial	√	√	√	√	√	√	√
Verbal	√				√	√	√
Visual	√	√	√	√		√	
Activo	√		√			√	√
Reflexivo	√	√	√	√	√	√	√
Sensitivo			√	√			√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√	√

Tabla 2. Material instruccional por estilos de aprendizaje (Peña et al. 2002)

- Formato del material.

	Diapositivas		Media clips			Texto lineal
	Texto	Multimedia	Gráficos	Video digital	Audio	
Global			√	√		
Secuencial	√	√		√	√	√
Verbal	√				√	√
Visual		√	√	√		
Activo						√
Reflexivo		√	√	√		√
Sensitivo		√	√	√	√	√
Intuitivo	√	√	√	√	√	√

Tabla 3. Formato del material por estilos de aprendizaje (Peña et al. 2002)

Por medio de estas tablas se puede familiarizar los estilos con los objetos de aprendizaje sin necesidad de recurrir a técnicas de clasificación que permitan relacionar cada una de ellas, así el sistema tendrá la clasificación predeterminada la cual se adaptara según el estilo de aprendizaje detectado en el estudiante.

3. Cuando el estudiante esté llevando a cabo el plan instruccional, antes de realizar una actividad, el sistema debe revisar que contenido educativo u objeto de aprendizaje cumpla con las características más relevantes según la tabla que represente todas las posibles combinaciones entre estilos de aprendizaje, objetos de aprendizaje y el formato de los objetos de aprendizaje.

5.3. Soporte adaptativo de la presentación.

Consiste en adaptar tanto el contenido como la presentación de las páginas presentadas al usuario, según preferencias o conocimientos de partida, en el caso de Garwa se trata de hacer que las páginas de contenido presentadas al usuario varíe según el rol, en este punto se tienen dos aspectos importantes, la

primera como se había dicho anteriormente, la presentación cambiará según el rol del usuario, segundo, en caso de ser un usuario turista, éste podrá escoger como desea ver la información, esta característica en pocas palabras permitirá ver un tipo de presentación para estudiantes y otro tipo de presentación a los turistas ya que en el caso del turista se omiten algunos contenidos, de esta forma cuando el sistema identifica el tipo de rol del usuario, automáticamente determina que interfaz o contenido serán mostrados.

La presentación de los contenidos será estipulado desde la construcción de la plataforma con base en la estructura del modelo de dominio, de esta forma por ejemplo, si un turista ingresa a Garwa, ésta solo le mostrara lo estructura de temas contemplados para ese rol, una vez el turista ingrese en alguno de los temas, en estos tendrá la opción de escoger de qué forma quiere ver la información dependiente si ella lo dispone, es decir, si hay elementos de video, imágenes, mapas o texto, el propio turista decidirá qué elementos vera.

Objetivo	Descripción
Explicaciones adicionales	Incluir u ocultar aquellas partes de la información asociada a un concepto que se consideren o no relevantes para un determinado usuario en función de los conocimientos del mismo sobre dicho concepto.
Explicaciones de requisitos previos	Insertar antes de la explicación de un concepto determinado, explicaciones de todos los conceptos que se consideran requisitos previos y que el usuario no ha asimilado suficientemente.
Explicaciones comparativas	Incluir este tipo de explicaciones entre el concepto que se presenta al estudiante y otros conceptos similares que haya asimilado previamente.
Variantes	El sistema almacena distintas variaciones de unos mismos contenidos y el usuario obtiene la variante más apropiada para su modelo de usuario.
Ordenación	Se muestran todos los fragmentos relacionados con el concepto que se desea presentar al usuario ordenados por relevancia, teniendo en cuenta la procedencia y los conocimientos del usuario.

Tabla 4. Objetivos de las tareas de soporte adaptativo de la presentación (Gaudioso 2002).

Técnica	Descripción
Presentación adaptativa de elementos multimedia	Adaptación de materiales además del texto (vídeos, sonidos, ...).
Presentación adaptativa de texto	Se trata de presentar el texto según sean las características del usuario. Puede ser mediante la alteración de fragmentos, textos condicionales, textos expandibles, ...
Adaptación del modo preferido de presentación	Los materiales se pueden presentar en modo texto o con elementos multimedia dependiendo de las características de los usuarios.

Tabla 5. Técnicas de las tareas de soporte adaptativo de la presentación (Gaudioso 2002).

CAPÍTULO 6

6. MODELO MULTI-AGENTE PEDAGÓGICO

El modelo Multi-Agente pedagógico propuesto está basado en la metodología MAS-CommonKADS (Arias et ál, 2009) compuesta por las fases (Arias et ál, 2009):

- **Conceptuación:** en esta fase se obtiene una primera descripción del problema y la determinación de los casos de uso que pueden ayudar a entender los requisitos informales y a probar el sistema.
- **Análisis:** determinación de los requisitos del sistema partiendo del enunciado del problema. Durante esta fase se desarrollan los siguientes modelos: organización, tareas, agente, comunicación, coordinación y experiencia.
- **Diseño:** determinación de cómo los requisitos de la fase de análisis pueden ser logrados mediante el desarrollo del modelo de diseño. Se determinan las arquitecturas tanto de la red multi-agente como de cada agente.

Cabe aclarar que ya que los objetivos del proyecto contemplan solo el diseño de modelos, la fase de diseño de la metodología MAS-CommonKADS no está contemplada para realizarse, ya que éste trata específicamente del diseño de la arquitectura en la web de los agentes, teniendo en cuenta que es un tema bastante amplio de manejar, se ha delimitado hasta la fase de análisis, donde se realiza el diseño de los modelos de organización, tareas y comunicación de los agentes del sistema.

6.1. CONCEPTUACIÓN.

En esta fase se identifican las entidades que Garwa, así como sus objetivos, tareas e interacciones, también se tratará de mostrar de manera general el funcionamiento de estas entidades en el sistema mediante la elaboración de casos de uso que ayudaran a comprender los procesos que realizan y el alcance funcional que estos tienen.

6.1.1. Actores.

Los actores identificados en el sistema son:

- **Estudiante:** es la persona que busca obtener conocimiento de la cultura e historia de Santa Marta para complementar lo aprendido en el aula de clases
- **Turista:** es la persona que busca obtener conocimiento de la cultura e historia de Santa Marta con fines de ejercer turismo
- **Planificador:** La principal función de este actor es adaptar un plan de estudio, para que el estudiante sea guiado por el sistema a través del proceso de enseñanza como si lo hiciera un profesor real o en el caso del turista como si fuera un guía virtual, el cual tiene la capacidad de brindar una enseñanza individualizada.
- **Evaluador:** este actor es el encargado de generar, adaptar y calificar las evaluaciones del curso
- **Administrador:** Es el encargado de administrar los contenidos del sistema, es quien nutre el modelo de dominio.

6.1.2. Casos de uso

Después de identificar los actores que intervienen en nuestro sistema hay que reconocer las interacciones de cada por medio de casos de uso, este proceso necesita realizar procesos de retroalimentación para llegar al mejor modelo posible, parcialmente se han determinado los siguientes casos de uso:

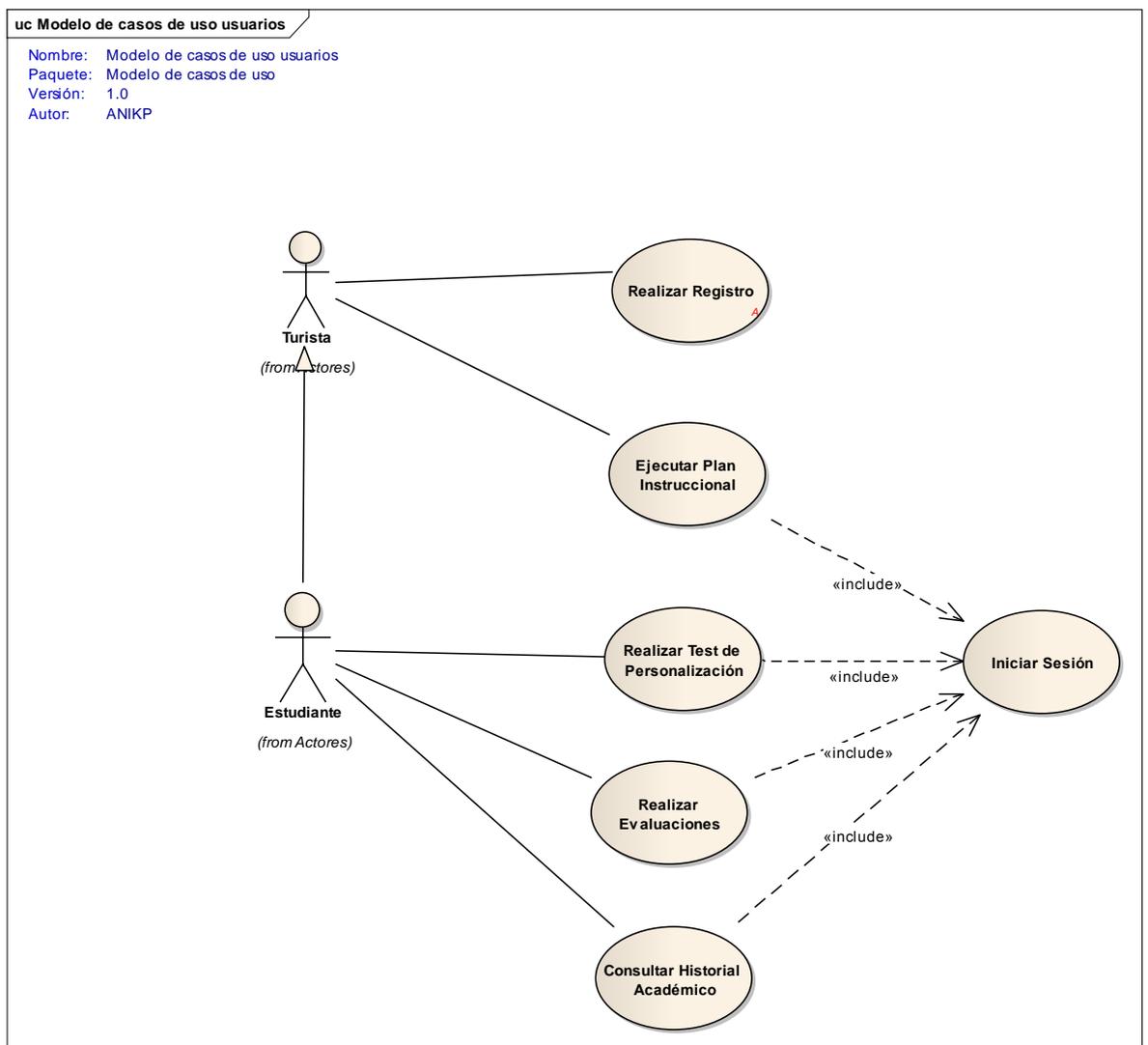


Figura 10. Casos de uso usuarios

Nombre Caso de Uso	Realizar Registro
Descripción	El usuario realiza el registro en la plataforma, de esta forma se almacenaran los datos personales, se identificara el rol y se creara el perfiles de cada uno.
Actor Principal	Estudiante, Turista
garantía de Éxito	El sistema realizara la inscripción de un nuevo usuario en la plataforma.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la plataforma 2. El usuario selecciona la opción “Registrarse”. 3. El sistema verifica sí que el usuario no está registrado 4. El sistema pedirá que el usuario defina qué rol desempeña 5. El usuario se califica como turista o estudiante. 6. El sistema mostrara el formulario de registro 7. El usuario llenara el formulario y solicitará enviar los datos 8. El sistema verificara la valides de los datos o que estos no falten en un campo y almacenará la información en la base de datos
Extensiones	<p>2a. El usuario se encuentra registrado:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se informa al usuario que se encuentra registrado. <p>5a. El usuario tiene rol turista.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra opciones de cuenta (redes sociales) para realizar registro 2. El turista selecciona la cuenta que va a asociar a la plataforma. 3. El sistema pedirá nombre de cuenta y contraseña 4. El turista ingresa los datos pedidos 5. Ir al paso 7 <p>7a. El usuario tiene errores o campos por llenar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se le informa al usuario que hay errores en los datos suministrados y se le indica donde debe corregir. 2. Vuelve al paso 6
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje que confirme el registro exitoso

Tabla 6. Caso de uso Realizar Registro

Nombre Caso de Uso	Iniciar Sesión
Descripción	El usuario iniciará sesión en la plataforma
Actor Principal	Estudiante, Turista.
garantía de Éxito	El usuario podrá acceder al sistema.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. EL usuario ingresa a la plataforma. 2. EL usuario selecciona la opción “Iniciar Sesión”. 3. El sistema mostrara las casillas de login. 4. El usuario ingresa el Nick o email, la contraseña y selecciona la opción “Enviar”. 5. El sistema verifica que los datos estén correctos. 6. El sistema permite la entrada del usuario al sitio.
Extensiones	<p>5a. Datos incorrectos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrara un mensaje indicando que los datos están incorrecto. 2. El usuario vuelve al paso 4 o sigue con el siguiente paso. 3. El usuario indicará que no recuerda los datos 4. El sistema pedirá que ingrese la dirección de correo electrónico con el cual se registró en la plataforma. 5. El usuario ingresa el correo y envía una nueva clave al correo electrónico. 6. El usuario vuelve al paso 4.
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje de bienvenida

Nombre Caso de Uso	Ejecutar Plan Instruccional
Descripción	El turista ve los contenidos llamados guías que contiene información orientada a éste rol.
Precondición	El turista debió registrarse en la plataforma e iniciado sesión
Actor Principal	Turista, Estudiante, Planificador
garantía de Éxito	El turista podrá ver contenidos de interés según el tema.
Escenario principal para rol Turista	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la estructura de contenidos (Unidades-temas-guías). 2. El turista escoge la Unidad-Tema-Guía que desea ver. 3. El planificador muestra las opciones disponibles para visualizar el contenido dependiendo la

	<p>disponibilidad, si hay mapas, imágenes, videos, presentación, texto, etc. Siempre estará activada una sección que contiene el resumen de los temas, pues la mayoría son de historia y cultura y se necesita contextualizar al turista.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. El turista despliega la opción que desea ver. 5. El planificador muestra el contenido de la guía
Escenario principal para rol Estudiante	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la estructura de contenidos (Unidades-temas-lecciones). 2. El estudiante escoge el curso que desea desarrollar. 3. El planificador le muestra los contenidos educativos teniendo en cuenta el estilo de aprendizaje detectado.
Postcondición	El turista empieza interactuar con los contenidos de la plataforma

Tabla 7. Caso de uso Ejecutar Plan Instruccional

Nombre Caso de Uso	Realizar Test de Personalización
Descripción	El estudiante realiza el test de Felder y Silverman
Precondición	El estudiante debe registrarse en la plataforma
Actor Principal	Estudiante, Planificador
garantía de Éxito	El formulario de Felder y Silverman se enviara a la base de datos
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema mostrara el test de Felder y Silverman 2. El estudiante realiza el test llenando los campos y envía el resultado. 3. El sistema verifica que todas las preguntas estén contestadas y envía las respuestas.
Extensiones	<p>3a . el usuario deajo campos vacíos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema le informa al estudiante que faltan campos por llenar. 2. Sigue con el paso 2
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje que confirme la recepción del test.

Tabla 8. Caso de uso Realizar test de Personalización

Nombre Caso de Uso	Realizar Evaluaciones.
Descripción	El estudiante realiza el test evaluativo después de cada lección
Precondición	El estudiante debió terminar la lección
Actor Principal	Estudiante, Planificador
garantía de Éxito	El sistema guardará las respuestas del test
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema proporcionará una prueba que evaluará los conocimientos adquiridos por el estudiante en una lección. 2. El estudiante realiza el test y envía las respuestas 3. El sistema verifica que los campos estén correctamente llenos. 4. El sistema guarda las respuestas del estudiante.
Extensiones	<p>3a. Faltan campos por llenar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema enviara un mensaje de alerta sobre los campos faltantes. 2. Vuelve al paso 2.
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje que indique si el test se envió correctamente

Tabla 9. Caso de uso Realizar Evaluaciones.

Nombre Caso de Uso	Consultar Historial Académico.
Descripción	El estudiante revisa su proceso académico
Precondición	El estudiante debió iniciar sesión
Actor Principal	Estudiante
garantía de Éxito	El estudiante podrá ver el historial académico del estudiante.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante ingresará a la sección llamada Perfil. 2. El sistema mostrará las opciones contenidas en el perfil. 3. El estudiante seleccionará la opción "Ver historial"
Extensiones	
Postcondición	El sistema mostrara el historial académico.

Tabla 10. Caso de uso Consultar Historial Académico.

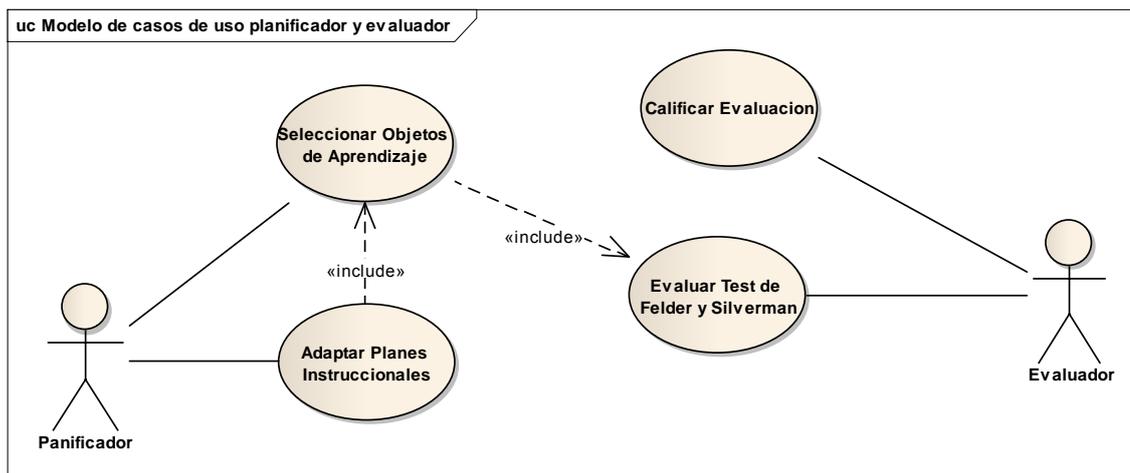


Figura 11. Casos de uso planificador y evaluador

Nombre Caso de Uso	Evaluar Test de Felder y Silverman
Descripción	El evaluador procesa las respuestas dadas por el estudiante en el test de Felder y Silverman
Precondición	El estudiante debió enviar el test resuelto
Actor Principal	Evaluador
garantía de Éxito	El Evaluador identifica el estilo de aprendizaje del estudiante
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El evaluador procesa las respuestas proporcionadas por el estudiante y genera el perfil. 2. El evaluador define el grupo al que pertenece el estudiante (estilo de aprendizaje). 3. El evaluador guarda el perfil y estilo del estudiante.
Extensiones	
Postcondición	El sistema indicará al estudiante el resultado de la prueba

Tabla 11. Caso de uso Evaluar Test de Felder y Silverman

Nombre Caso de Uso	Seleccionar Objetos de Aprendizaje
Descripción	Se genera la selección de objetos de aprendizaje por estilo
Precondición	Se debe tener determinado el estilo de aprendizaje del estudiante
Actor Principal	Planificador
garantía de Éxito	Se seleccionarán los objetos de aprendizaje que se adapten al gusto del estudiante.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El planificador asocia la tabla del perfil del estudiante con las tablas de objetos de aprendizaje según el estilo. 2. El planificador determina el tipo de objeto de aprendizaje y el formato del mismo más apropiado para el estudiante. 3. El planificador selecciona los objetos de aprendizaje que tengan las características obtenidas en el paso 2.
Extensiones	
Postcondición	

Tabla 12. Caso de uso Seleccionar Objetos de Aprendizaje

Nombre Caso de Uso	Adaptar Planes Instruccionales.
Descripción	Se relacionan los objetos de aprendizaje con el plan instruccional.
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estudiante debe seleccionar una Unidad-Tema-Lección. 2. El planificador debe establecer los objetos de aprendizaje según el estilo del estudiante.
Actor Principal	Planificador
garantía de Éxito	Se genera un plan instruccional personalizado
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El planificador asocia los objetos de aprendizaje obtenidos en el caso de uso “Seleccionar Objetos de Aprendizaje” con cada lección. 2. El sistema muestra el OA o contenido educativo de la lección.
Extensiones	
Postcondición	El sistema muestra (adapta) el objeto de aprendizaje de la lección según el estilo de aprendizaje del estudiante.

Tabla 13. Caso de uso Adaptar Planes Instruccionales

Nombre Caso de Uso	Calificar Evaluación
Descripción	El evaluador analiza las respuestas dadas por el estudiante y determina si son correctas o no, generando un porcentaje o nota que indica si el estudiante aprobó la evaluación.
Precondición	El estudiante ya realizó el test y las respuestas deben estar guardadas.
Actor Principal	Evaluador
garantía de Éxito	Se identifica el nivel de conocimiento del estudiante.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El evaluador procesa las respuestas dadas por el estudiante e identifica cuáles son correctas y cuáles no. 2. El evaluador realiza la sumatoria de las respuestas buenas y respuestas malas. 3. El evaluador determina si el estudiante aprobó o no el examen dependiendo el resultado.
Extensiones	
Postcondición	El sistema muestra al estudiante el puntaje obtenido en la evaluación.

Tabla 14. Caso de uso Calificar Evaluación

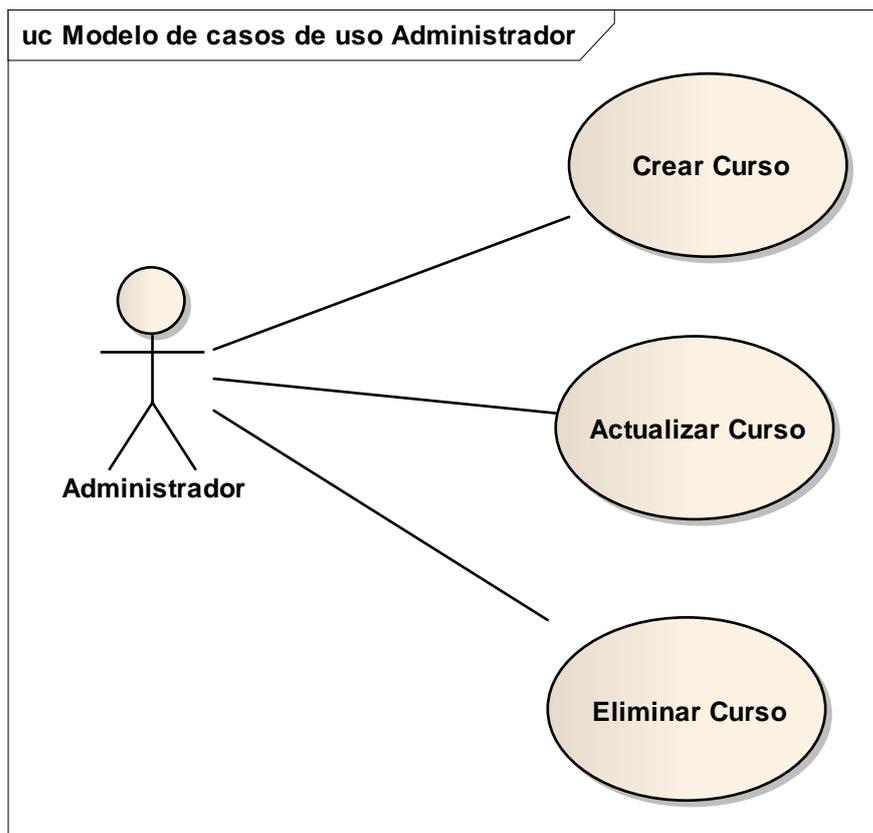


Figura 12. Casos de uso Administrador

Nombre Caso de Uso	Crear Curso
Descripción	El Administrador crea nuevos cursos con la estructura planteada en el modelo de dominio.
Precondición	Iniciar Sesión
Actor Principal	Administrador
garantía de Éxito	Se agregara un nuevo curso al sistema
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrado ingresa a la sección "Administrar". 2. El sistema muestra las opciones para administrar. 3. El administrador selecciona la opción "Crear Curso". 4. El sistema mostrara la interfaz para crear un nuevo curso. 5. El administrador diligencia los datos requeridos

	<p>para la creación del curso.</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. El administrador selecciona la opción "Guardar" 7. El administrador selecciona la opción "Publicar"
Extensiones	
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje confirmando la creación del nuevo curso.

Tabla 15. Caso de uso Crear Curso

Nombre Caso de Uso	Actualizar Curso
Descripción	El Administrador actualiza o modifica un curso
Precondición	Iniciar Sesión
Actor Principal	Administrador
garantía de Éxito	Se actualiza o modifica un curso existente
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrado ingresa a la sección "Administrar". 2. El sistema muestra las opciones para administrar. 3. El administrador selecciona el curso que desea actualizar. 4. El administrador selecciona la opción "Actualizar Curso". 5. El sistema mostrara la interfaz de creación del curso con los datos existentes. 6. El administrador modifica alguno de los datos que necesite del curso. 7. El administrador selecciona la opción "Guardar" 8. El administrador selecciona la opción "Publicar"
Extensiones	
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje confirmando la actualización del curso

Tabla 16. Caso de uso Actualizar curso

Nombre Caso de Uso	Eliminar Curso
Descripción	El Administrador elimina un curso existente
Precondición	Iniciar Sesión
Actor Principal	Administrador
garantía de Éxito	Se elimina un curso del sistema
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrado ingresa a la sección "Administrar". 2. El sistema muestra las opciones para administrar. 3. El administrador selecciona el curso que desea actualizar. 4. El administrador selecciona la opción "Eliminar Curso". 5. El sistema solicitará la confirmación de la acción. 6. El administrador confirma la acción de eliminar
Extensiones	
Postcondición	El sistema mostrara un mensaje confirmando la eliminación del curso

Tabla 17. Caso de uso Eliminar Curso

6.2. ANÁLISIS Y DISEÑO.

La metodología MAS-CommonKADS propone los siguientes modelos para la construcción de sistemas Multi-Agentes (Arias 2009):

- Modelo de Agente: Especifica las características de un agente: sus capacidades de razonamiento, habilidades, servicios, sensores, efectores, grupos de agentes a los que pertenece y clase de agente. Un agente puede ser un agente humano, software, o cualquier entidad capaz de emplear un lenguaje de comunicación de agentes.
- Modelo de Organización: Es una herramienta para analizar la organización humana en que el sistema Multi-Agente va a ser introducido y para describir la organización de los agentes software y su relación con el entorno.

- **Modelo de Tareas:** Describe las tareas que los agentes pueden realizar: los objetivos de cada tarea, su descomposición, los ingredientes y los métodos de resolución de problemas para resolver cada objetivo.
- **Modelo de la Experiencia:** Describe el conocimiento necesitado por los agentes para alcanzar sus objetivos. Sigue la descomposición de CommonKADS y reutiliza las bibliotecas de tareas genéricas.
- **Modelo de Comunicación:** Describe las interacciones entre un agente humano y un agente software. Se centra en la consideración de factores humanos para dicha interacción.
- **Modelo de Coordinación:** Describe las interacciones entre agentes de software.

6.2.1. Modelo de agentes

Este modelo recoge las características genéricas de los agentes involucrados en la resolución de un problema y sirve de puente entre el resto de modelos. Teniendo en cuenta que un agente puede ser un actor humano o una entidad de software, de los actores identificados se pueden establecer los siguientes agentes: Agente humano estudiante, Agente humano turista, Agente de software Profesor, Agente de software Estudiante, Agente de software turista, Agente de software Planificador, Agente de software Evaluador y Agente de software Interfaz.

Agente humano estudiante: Cumple el rol de aprendiz, es la persona que busca obtener conocimiento de la cultura e historia de Santa Marta, cabe recordar que estos agentes son estudiantes pertenecientes a colegios públicos en la especialidad de turismo, los cuales adquieren conocimientos previos en el aula de clases.

Agente humano turista: Cumple el rol de aprendiz, es la persona que busca obtener conocimiento de la cultura e historia de Santa Marta con fines de

ejercer turismo cultural, se considera que no tienen un conocimiento previo de los temas por lo que se pretende que la plataforma haga el papel de guía, ayudando al turista a conocer la ciudad de Santa Marta y su importancia histórica y cultural.

Agente Humano Administrador: Cumple el rol de administrador de sistema, principalmente entre sus funciones esta la creación de cursos y contenidos, es decir, que alimenta los contenidos del modelo de dominio.

Agente de software profesor: Este agente se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente a los contenidos educativos de Garwa (Modelo del Dominio), de tal manera que puedan ser utilizados por todos los agentes del sistema que la requieran.

Agente de software estudiante: Este agente se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente de los estudiantes (Modelo del estudiante), de tal manera que pueda ser utilizada por todos los agentes del sistema que la requieran.

Agente de software turista: Este agente se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente de los turistas (Modelo del turista), de tal manera que pueda ser utilizada por todos los agentes del sistema que la requieran.

Agente de software planificador: adapta el plan de estudio, para que el estudiante sea guiado por el sistema a través del proceso de enseñanza. Otras actividades del planificador son: recuperar información académica y personal de los estudiantes y turistas y recuperar los resultados de las evaluaciones.

Agente de software evaluador: Este agente cumple la función de evaluar el desempeño del agente humano estudiante.

Agente de software administrador: Se ha estipulado este agente para mantener organizada y estructurada toda la información manejada por el administrador, en pocas palabras es el administrador del modelo de dominio

A continuación se describirá cada agente como lo expone Iglesias (1998), con los datos básicos de cada agente de la siguiente forma (Tomado de Arias 2009):

- Información inicial: contiene una breve descripción del agente, de tal manera que se puedan identificar las características principales de éste y su razón de ser. Esta información se compone por 4 ítems: Nombre, Tipo, Papel o Rol y Descripción.
- Objetivo: responsabilidad asignada o adoptada por un agente. La ejecución de esta responsabilidad puede realizarse mediante la ejecución de una determinada tarea o mediante un mecanismo de planificación.
- Servicio: tarea que un agente ofrece a otros agentes. Esta tarea puede ser de “alto nivel” (requiere una descomposición en varias tareas) o un servicio “directamente ejecutable” (se realice mediante la ejecución de una función). En cualquier caso, la oferta de un servicio no implica que este se vaya a ejecutar cuando se demande. Será el agente el que decida si lo realiza o no, y bajo qué condiciones.

Agente Humano Estudiante			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Usuario Estudiante	Agente Humano	Aprendiz	Persona que busca obtener conocimiento de la cultura e historia de Santa Marta y complementar con conocimientos previos adquiridos.
Objetivo 1			
Descripción	Este objetivo permite obtener los datos personales del estudiante.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Realizar Registro y Pruebas de personalización	Identificación del estudiante	Conjunto de preguntas que componen las pruebas	Se envía una petición "Realizar Registro" o "Realizar de personalización".
Condición finalización		Condición éxito	
Se envía una petición "Terminar"		Todas las preguntas de las pruebas son diligenciadas e ingresadas en la base de datos respectiva	
Objetivo 2			
Descripción	Con este objetivo se pretende que los estudiantes puedan visualizar de forma adaptada los Temas de un curso.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Ejecutar plan de actividades	Identificación del estudiante	Plan de actividades adaptado a las características del	El estudiante se registra y desea estudiar algún tema del curso.

		estudiante.	
Condición finalización		Condición éxito	
El estudiante no desea continuar estudiando el plan instruccional.		El estudiante termina de estudiar el plan instruccional que fue adaptado por el sistema	
Objetivo 3			
Descripción	Se evalúa al estudiante el conocimiento adquirido al ejecutar un plan instruccional específico.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Realizar Pruebas	Identificación del estudiante, Identificación del plan instruccional que se va a evaluar	Evaluación del plan instruccional	Se envía una petición "Realizar Evaluación".
Condición finalización		Condición éxito	
Se envía una petición "Calificar"		Se guardan las respuestas dadas por el estúdiante	
Objetivo 4			
Descripción	Con este objetivo se pretende presentar a los estudiante la información de evaluaciones realizadas o de informes que representan su desempeño, con el fin de que los estudiantes tenga conocimiento de sus fallas y pueda reforzarlas para mejorar en un futuro		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Ver desempeño	Identificación del estudiante	Información correspondiente a evaluaciones realizadas por el estudiante o	Se envía una petición "Consultar calificación de evaluaciones"

		información detallado de su desempeño	
Condición finalización		Condición éxito	
Cuando se termina el tiempo de búsqueda (especificado por el desarrollador).		Cuando se recibe la Información correspondiente a evaluaciones realizadas al estudiante o información detallado de su desempeño	

Tabla 18. Datos básicos del agente humano estudiante

Agente Humano Turista			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Usuario turista	Agente Humano	Aprendiz	Persona que busca obtener conocimiento de la cultura e historia de Santa Marta orientado al turismo cultural
Objetivo 1			
Descripción	Este objetivo permite obtener los datos personales del turista		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Realizar Registro	Identificación del turista	Conjunto de preguntas que compone el formulario de registro	Se envía una petición "Realizar Registro"
Condición finalización		Condición éxito	
Se envía una petición "Terminar"		Todas los datos del turista son ingresados en la base de datos	
Objetivo 2			
Descripción	Con este objetivo se pretende que los estudiantes puedan visualizar de forma adaptada los Temas de un curso.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Ejecutar plan de actividades	Identificación del turista	Plan de actividades para turistas (guías)	El turista se registra y desea estudiar algún tema del curso.
Condición finalización		Condición éxito	

Tabla 19. Datos básicos del agente humano turista

Agente Humano Administrador			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Usuario Administrador	Agente Humano	Administrador	Persona que agrega, modifica o actualiza los contenidos del modelo de dominio
Objetivo 1			
Descripción	Este objetivo permite crear un nuevo curso en la plataforma que ayude a complementar los temas ya existentes o proponer temas nuevos.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Crear Curso	Identificación del administrador	Conjunto de datos correspondientes a Curso-Unidad-Tema-Lección	Se envía una petición "Crear Curso"
Condición finalización		Condición éxito	
Se envía una petición "Guardar" y "Publicar"		Es creado un nuevo curso que cumple con la estructura del modelo de dominio	
Objetivo 2			
Descripción	Con este objetivo se pretende actualizar o modificar cursos existentes con el fin de mejorar su estructura curricular y planeación de actividades.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Actualizar Curso	Identificación del administrador	Modificación de datos de un curso (unidades, temas o lecciones modificadas o eliminadas)	Se envía una petición "Actualizar Curso"

Condición finalización		Condición éxito	
Se envía una petición “Guardar” y “Publicar”		Es modificado un curso existente en los datos relacionados con su estructura curricular	
Objetivo 3			
Descripción	Este objetivo permite eliminar un curso que el administrador considere que ya no deba estar		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Eliminar Curso	Identificación del administrador	Un curso es eliminado del modelo de dominio	Se envía una petición “Eliminar Curso”.
Condición finalización		Condición éxito	
Se envía una petición “Eliminar”		Eliminación de un curso de la base de datos del modelo de dominio	

Tabla 20. Datos básicos del agente humano administrador

Agente de software profesor			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Agente profesor	Agente de software	Control y manejo de la información del modelo del dominio de Garwa	Se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente de los estudiantes (Modelo del usuario), de tal manera que pueda ser utilizada por todos los agentes del sistema que la requieran.
Objetivo 1			
Descripción	.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Interactuar entre el modelo de dominio y el planificador	Información de modificaciones que se van realizando en el sistema a medica que se agregan nuevos contenidos en el modelo de dominio	Informes de actualizaciones y/o modificaciones del módulo del dominio en el sistema	Se ingresa un nuevo curso
Condición finalización		Condición éxito	
Ocurre algún problema en el sistema		Se actualiza la información en el modelo del dominio	

Tabla 21. Datos Básicos del agente de software profesor

Agente de software estudiante			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Agente estudiante	Agente software de	Control y manejo de la información de los estudiantes	Se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente de los estudiantes (Modelo del usuario), de tal manera que pueda ser utilizada por todos los agentes del sistema que la requieran.
Objetivo 1			
Descripción	Se pretende ofrecer un intermediario para los estudiantes del sistema, el cual debe mantener un control y manejo de la información que se va actualizando. Es importante aclarar que cuando un usuario estudiante interactúa con el sistema, este agente estudiante debe actualizar el modelo del estudiante en algunos campos específicos		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Intermediar entre los usuarios estudiantes y el sistema	Información de modificaciones que se van realizando en el estudiante, a medida que el usuario estudiante interactúa con el sistema	No hay parámetros de salida	Se registra un estudiante en el sistema
Condición finalización		Condición éxito	
Ocurre algún problema en el sistema		Se actualiza la información del estudiante en el modelo del usuario	

Servicio 1			
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	ontología
Actualizar información	Identificador del usuario estudiante por el que está intermediando.	No hay parámetros de salida.	La desarrollada para el sistema (según el modelo del dominio, el modelo del usuario y el modelo de pedagógico)

Tabla 22. Datos básicos del agente de software estudiante

Agente de software Turista			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Agente turista	Agente software de	Control y manejo de la información de los turistas	Se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente de los turistas (Modelo del usuario), de tal manera que pueda ser utilizada por todos los agentes del sistema que la requieran.
Objetivo 1			
Descripción	Se pretende ofrecer un intermediario para los turistas del sistema, el cual debe mantener un control y manejo de la información que se va actualizando. Es importante aclarar que cuando un usuario estudiante interactúa con el sistema, este agente estudiante debe actualizar el modelo del estudiante en algunos campos específicos		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Intermediar entre los usuarios turistas y el sistema	Información de modificaciones que se van realizando en el turistas, a medida que el usuario turista interactúa con el sistema	No hay parámetros de salida	Se registra un turista en el sistema
Condición finalización		Condición éxito	
Ocurre algún problema en el sistema		Se actualiza la información del turista en el modelo del usuario	
Servicio 1			

Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	ontología
Actualizar información	Identificador del usuario turista por el que está intermediando.	No hay parámetros de salida.	La desarrollada para el sistema (según el modelo del dominio, el modelo del usuario y el modelo de pedagógico)

Tabla 23. Datos básicos del agente de software turista

Agente de software Administrador			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Agente estudiante	Agente software de	Control y manejo de la información del modelo de dominio por parte del agente humano administrador	Se encargara de mantener organizada y estructurada la información correspondiente en el modelo de dominio ya que esta puede ser modificada por el agente humano administrador
Objetivo 1			
Descripción	Se pretende ofrecer un intermediario para los estudiantes del sistema, el cual debe mantener un control y manejo de la información que se va actualizando. Es importante aclarar que cuando un usuario estudiante interactúa con el sistema, este agente estudiante debe actualizar el modelo del estudiante en algunos campos específicos		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Intermediar entre el administrador y el sistema (modelo de dominio)	Información de modificaciones que se van realizando en los contenidos de los cursos	No hay parámetros de salida	El administrador ingresa al sistema
Condición finalización		Condición éxito	
Ocurre algún problema en el sistema		Se actualizan los contenidos del modelo de dominio	
Servicio 1			
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	ontología

Manipular los contenidos del modelo de dominio (cursos)	Identificador del administrador por el que está intermediando.	No hay parámetros de salida.	La desarrollada para el sistema
---	--	------------------------------	---------------------------------

Tabla 24. Datos básicos del agente de software administrador

Agente de software Planificador			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Agente planificador	Agente de software	Maestro	La principal función de este actor es adaptar un plan de estudio, para que el estudiante sea guiado por el sistema a través del proceso de enseñanza como si lo hiciera un profesor real, el cual tiene la capacidad de brindar una enseñanza individualizada. Otras actividades del planificador son: recuperar información académica y personal de los estudiantes y recuperar los resultados de las evaluaciones.
Objetivo 1			
Descripción	Con este objetivo se pretende procesar la información que existe en los módulos del dominio y del usuario, de tal manera que puedan tener un aprendizaje individualizado que se ajuste		

	a sus características y necesidades		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Adaptar planes instruccionales	Identificación del usuario	Plan de actividades adaptado a las características del usuario	Se recibe una petición de usuario, en la cual se informa el deseo de estudiar algún Tema (Revisar Tema)
Condición finalización		Condición éxito	
El usuario cancela la petición de estudiar.		Se genera un plan instruccional adaptado al usuario que solicito dicho plan	
Objetivo 2			
Descripción	Se pretende adaptar los contenidos educativos a los planes instruccionales, según los estilos de aprendizaje del estudiante.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Seleccionar Contenidos educativos	Identificación del estudiante, identificación de un plan instruccional a ejecutar	Contenidos educativos adaptados a los estilos de aprendizaje del estudiante	Se genera un plan de actividades sin contenidos educativos asociados
Condición finalización		Condición éxito	
El estudiante cancela la petición de estudiar.		Se genera un plan instruccional adaptado al estudiante con los Contenidos educativos más apropiados, según sus estilos de aprendizaje.	
Servicio 1			
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Ontología
Adaptar planes	Identificación del	Plan de	La desarrollada para

instruccionales	estudiante	actividades adaptado a las características del estudiante	el sistema (según el modelo del dominio, el modelo del usuario y el modelo de pedagógico)
-----------------	------------	---	---

Tabla 25. Datos básicos del agente de software planificador

Agente de software Evaluador			
Información inicial			
Nombre	Tipo	Rol	Descripción
Agente evaluador	Agente software	de evaluador	Este agente cumple la función de evaluar el desempeño del agente humano estudiante.
Objetivo 1			
Descripción	Con este objetivo se pretende determinar el perfil del estudiante (estilo de aprendizaje) mediante el evaluación del test de Felder y Silverman.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Evaluar prueba de personalización	Identificación del usuario	Análisis de las pruebas y determinación de estilos de aprendizaje	Se recibe una petición de "Evaluar Test"
Condición finalización		Condición éxito	
Hay una respuesta del agente evaluador indicando que se tiene un		El evaluador determina el perfil del	

resultado para el test		usuario	
Objetivo 2			
Descripción	Se pretende evaluar el nivel de conocimiento del usuario estudiante en cada Unidad-Tema-Lección.		
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Condición activación
Calificar Evaluación	Identificación del usuario	Resultado de la evaluación realizada media en porcentaje o puntaje.	Se recibe una petición de usuario "Calificar"
Condición finalización		Condición éxito	
El estudiante cancela la petición de calificar.		Se genera una calificación equivalente a si el estudiante alcanzo o no los objetivos de un tema.	
Servicio 1			
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Ontología
Evaluar prueba de personalización	Identificación del estudiante	Plan de actividades adaptado a las características del estudiante	La desarrollada para el sistema (según el modelo del dominio, el modelo del usuario y el modelo de pedagógico)
Servicio 2			
Nombre	Parámetros de entrada	Parámetros de salida	Ontología
Calificar Evaluación	Identificación del usuario	Resultado de la evaluación realizada media en porcentaje o puntaje.	La desarrollada para el sistema (según el modelo del dominio, el modelo del usuario y el modelo de pedagógico)

Tabla 26. Datos básicos del agente de software evaluador

6.2.2. Modelo de Organización.

El modelo organización de Garwa esta definido por el modelo de dominio, usuario y pedagógico en conjunto con la interacción del los actores y agentes detectados anteriormente. En la figura 13 se puede observar una representación del modelo de organización, donde se aprecia la interacción entre los agentes profesro-planificador-evaluador-estudiante, donde cada uno de ellos necesita la información que otro agente le proporcione, por ejemplo, el agente evaluador y planificador interactúan directamente con el agente estudiante, quienes utilizan la información manejada por éste, así mismo, el agente planificador interactúa con los tres modelos mostrados, el evaluador interactúa con el modelo pedagógico y de usuario y el agente usuario interactúa directamente con el modelo de usuario. En cuanto a los actores estudiante y turistas, interactúan con el sistema a través del agente interfaz.

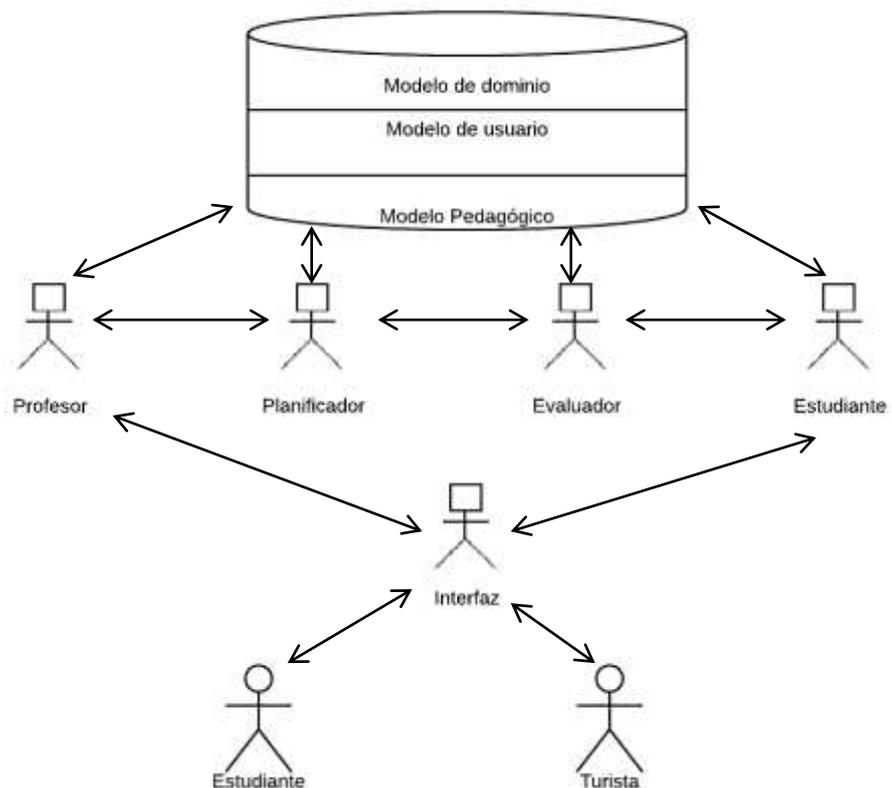


Figura 13. Modelo de Organización (basado en Arias, 2009)

6.2.3. Modelo de Tareas

El conjunto de actividades realizadas para conseguir un objetivo son llamadas tareas, Arias (2009) proporciona un modelo de tareas aproximado al que se utilizara en este proyecto, por esta razón utilizaremos este modelo con algunas pequeñas modificaciones.

Para cada tarea se especifica los siguientes ítems:

- Nombre: es una cadena de texto corta y debe ser única.
- Objetivo: especificación de cómo transformar las entradas en salidas.
- Entrada: identifica el tipo de ingrediente que se emplea como entrada de una tarea.
- Salida: identifica el tipo de ingrediente producido o transferido por la tarea.
- Sub-tareas: sub-actividades de la tarea para conseguir su objetivo.
- Uso de modelos: relaciones de dependencia que establece con otros modelos de la arquitectura.

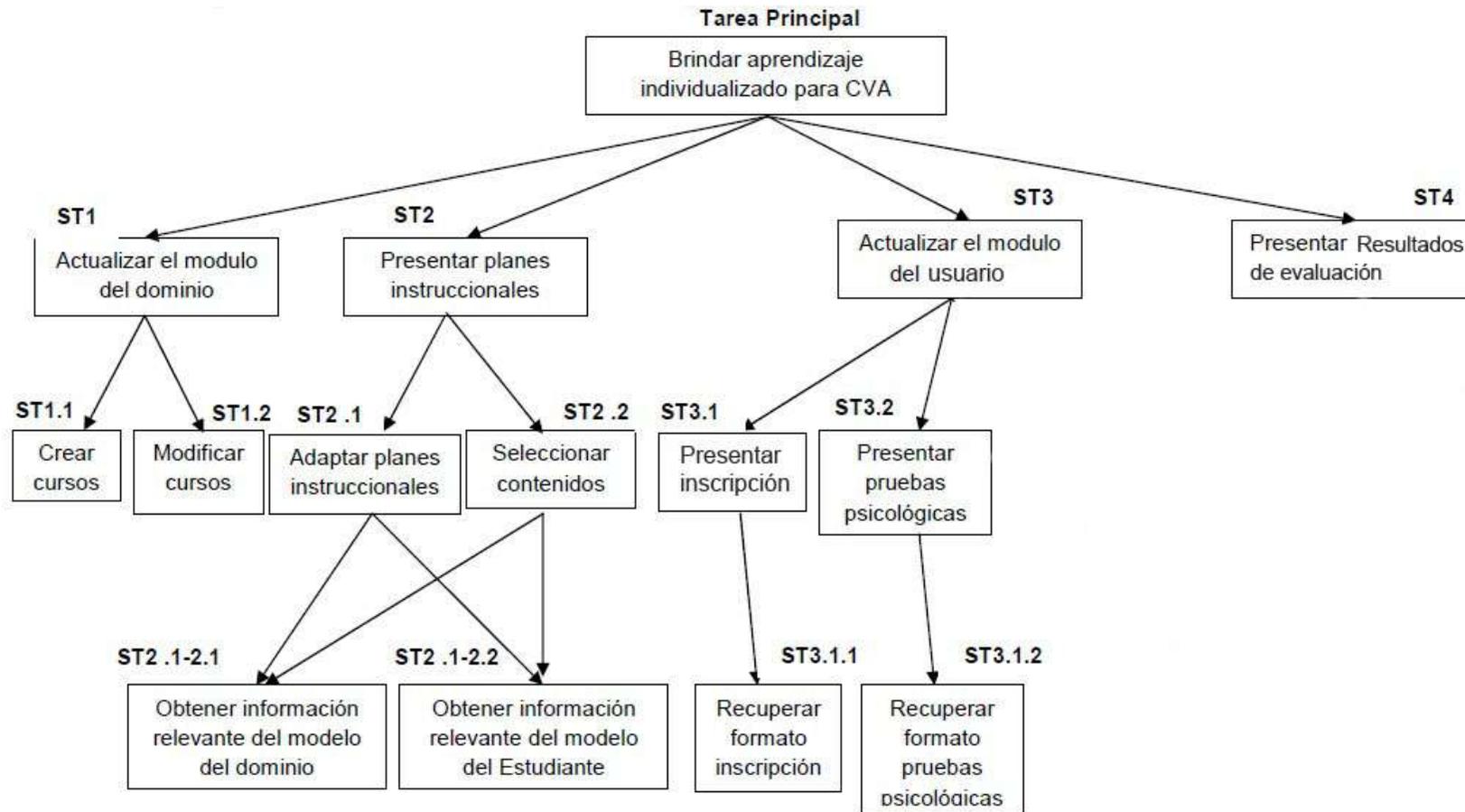


Figura 14. Árbol jerárquico de modelo de tareas

Descripción de Tareas

Nombre	ST1 Actualizar el modelo de dominio
Objetivo	Actualizar contenidos de cursos del modelo de dominio
Entrada	Inicio del administrador en el sistema Petición para administrar contenidos
Salida	Actualización de contenidos de cursos-unidades-temas-lecciones-guías del modelo pedagógico
Sub-tarea	Crear cursos Modificar cursos
Uso de modelos	Modelo de dominio

Tabla 27. Tarea ST1 Actualizar el modelo de dominio

Nombre	ST1.1 Crear cursos
Objetivo	Crear nuevos cursos en el modelo de dominio
Entrada	Inicio del administrador del sistema Petición para administrar contenidos Petición para crear curso nuevo
Salida	Creación de un nuevo curso en el modelo de dominio
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo de dominio

Tabla 28. Tarea ST1.1 Crear curso

Nombre	ST1.2 Modificar Curso
Objetivo	Actualizar o editar cursos existentes en el modelo de dominio, tratando cada vez que tengan mejores contenidos.
Entrada	Inicio del administrador del sistema Petición para administrar contenidos Petición para Modificar curso
Salida	Curso modificado en el modelo de dominio
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo de dominio

Tabla 29. Tarea ST1.2 Modificar curso

Nombre	ST2 Presentar planes instruccionales
Objetivo	Adaptar un plan de actividades y seleccionar los contenidos educativos acorde a las características de cada estudiante.
Entrada	Registro del usuario petición para estudiar un curso Nivel de conocimientos del estudiante Top de recursos y formatos de objetos de aprendizaje
Salida	plan de actividades y contenidos educativos adaptado según las características del estudiante
Sub-tarea	ST2.1 Adaptar planes instruccionales ST2.2 Seleccionar contenido
Uso de modelos	Modelo del Dominio y Modelo del usuario

Tabla 30. Tarea ST2 Presentar planes instruccionales

Nombre	ST2.1 Adaptar planes instruccionales
Objetivo	Adaptar un plan instruccional según las características de cada estudiante.
Entrada	Registro del usuario petición para estudiar un curso Nivel de conocimientos del estudiante Top de recursos y formatos de objetos de aprendizaje
Salida	Plan instruccional personalizado para cada estudiante
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del Dominio y Modelo del usuario

Tabla 31. Tarea ST2.1 Adaptar planes instruccionales

Nombre	ST2.2 Seleccionar contenidos
Objetivo	Seleccionar contenidos educativos u objetos de aprendizaje según el estilo de aprendizaje del estudiante
Entrada	Registro del usuario petición para estudiar un curso Nivel de conocimientos del estudiante Top de recursos y formatos de objetos de aprendizaje
Salida	Seleccionar recursos contenidos educativos acordes a cada estudiante.
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del Dominio y Modelo del usuario

Tabla 32. Tarea ST2.2 Seleccionar contenidos

Nombre	ST2. 1-2.1 Obtener información relevante del modelo de dominio
Objetivo	Extraer información relevante del modelo dominio (cursos existentes, contenidos de los cursos)
Entrada	petición de datos de los contenidos
Salida	Obtención de los datos relevantes de los cursos del modelo de dominio
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del Dominio

Tabla 33. Tarea ST2. 1-2.1 Obtener información relevante del modelo de dominio

Nombre	ST2. 1-2.2 Obtener información relevante del modelo de usuario
Objetivo	Extraer información relevante del usuario (usuario, perfil, desempeño)
Entrada	petición de datos del usuario
Salida	Obtención de datos relevantes de usuarios
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del usuario

Tabla 34. Tarea ST2. 1-2.2 Obtener información relevante del modelo de usuario

Nombre	ST3 Actualizar el modelo de usuario
Objetivo	Actualizar perfiles y datos, desempeño de usuario contenidos en el modelo de usuario
Entrada	petición de actualizar datos Petición de actualizar desempeño
Salida	Actualización de los datos del modelo de usuario
Sub-tarea	Presentar inscripción Presentar prueba psicológica
Uso de modelos	Modelo del usuario

Tabla 35. Tarea ST3 Actualizar modelo de usuario

Nombre	ST3.1 Presentar inscripción
Objetivo	Obtener datos personales del usuario para inscribirlo en el sistema
Entrada	Petición de registro de usuario
Salida	Un nuevo usuario ingresado al sistema
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del usuario

Tabla 36. ST3.1 Presentar inscripción

Nombre	ST3.2 Presentar pruebas psicológica
Objetivo	El estudiante realice la prueba psicológica para determinar su estilo de aprendizaje
Entrada	Petición de registro Datos del usuario
Salida	Establecer el estilo de aprendizaje del estudiante
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del usuario

Tabla 37. ST3.2 Presentar pruebas psicológica

Nombre	ST3.1.1 Recuperar formato de inscripción
Objetivo	Obtener el formato de inscripción para presentarlo al usuario
Entrada	Petición de registro
Salida	Recuperación del formato de registro de la base de datos
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del usuario

Tabla 38. ST3.1.1 Recuperar formato de inscripción

Nombre	ST3.1.1 Recuperar formato pruebas psicológicas
Objetivo	Obtener el formato de la prueba psicológica para presentarlo al usuario
Entrada	Petición de registro
Salida	Recuperación del formato de prueba psicológica de la base de datos
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del usuario

Tabla 39. ST3.1.1 Recuperar formato pruebas psicológicas

Nombre	ST4 Presentar Resultados de evaluación
Objetivo	Calificar evaluación y establecer resultados
Entrada	Petición de calificar
Salida	Se establece el nivel de conocimiento aprendido mediante el resultado de la evaluación
Sub-tarea	
Uso de modelos	Modelo del usuario, Modelo pedagógico

6.2.4. Modelo de la Experiencia

En este modelo se identifican las ontologías que son utilizadas en el dominio el problema y los mecanismos de razonamiento que se deben desarrollar en el sistema con el fin de dotar de inteligencia los agentes.

Arias (2009) apunta que el manejo de las ontologías juega un papel muy importante en el desarrollo del sistema, ya que amplía el conocimiento acerca de las variables que se deben tener en cuenta a la hora de tratar un problema determinado. Aprovechando el aporte que ha hecho Arias, se tomó el modelo proporcionado por su trabajo y en vista de que se adapta perfectamente a nuestro caso, hemos decidido utilizarlo. En el modelo planteado se maneja dos tipos de ontologías, una enfocada al manejo de la información de los recursos y otra al manejo de los estudiantes. Todas las ontologías serán utilizadas como base en la comunicación de los agentes, algunas serán más utilizadas por uno u otro tipo de agentes. Por ejemplo la ontología enfocada al manejo de la información de cursos y contenidos educativos, será fundamental para diseñar y adaptar los planes instruccionales, por lo cual será muy utilizada por los agentes planificador, estudiante e interfaz; en cambio la ontología general será más utilizada por los agentes planificador y profesor

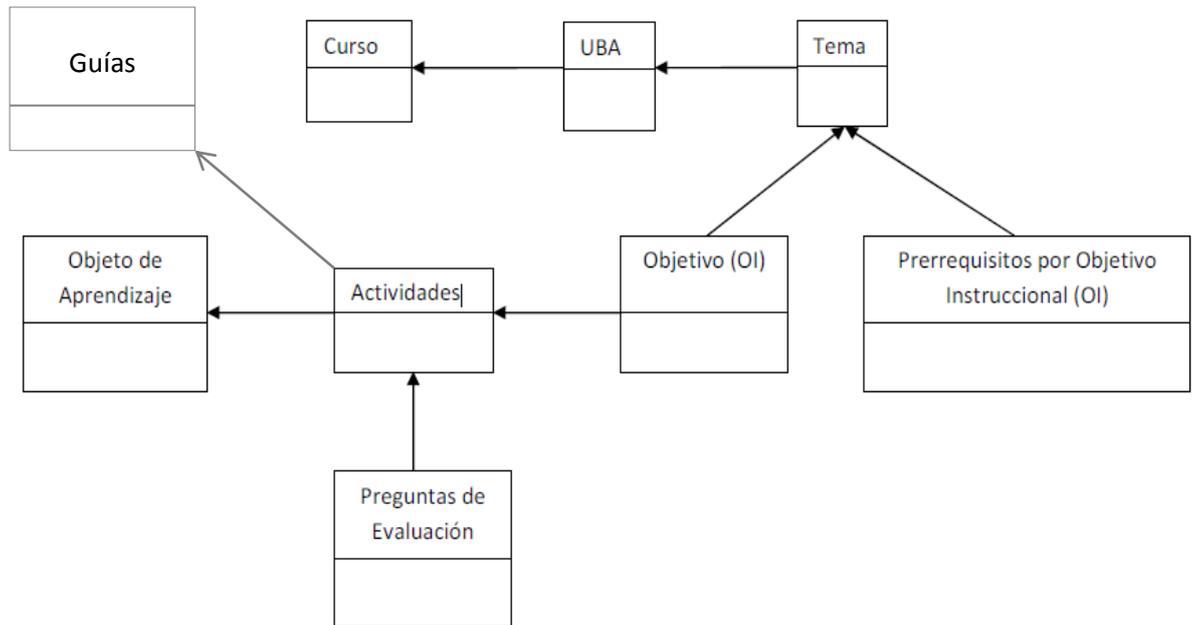


Figura 15. Ontología enfocada al manejo de la información de los Cursos (tomado de Arias, 2009).

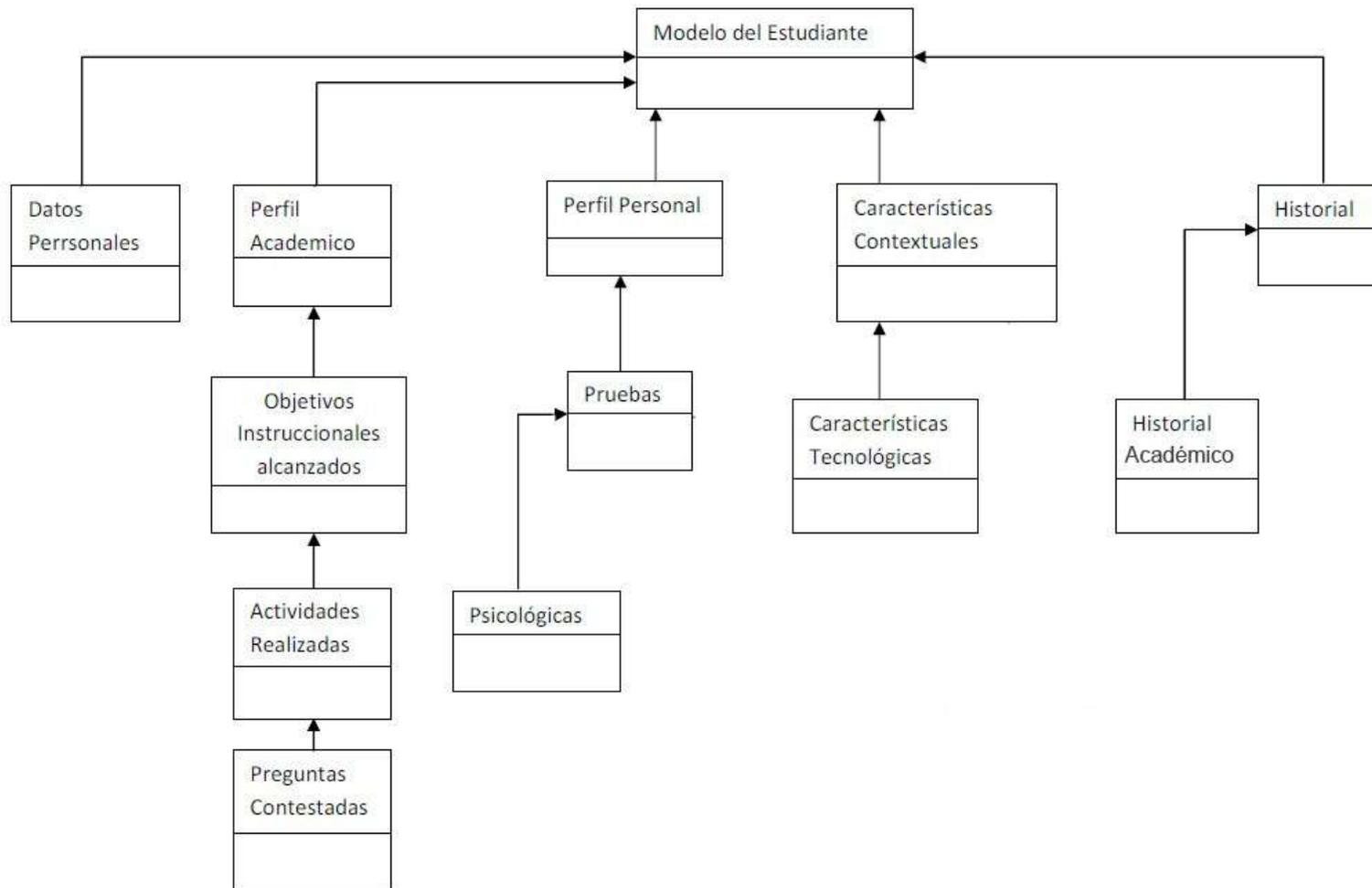


Figura 16. Ontología enfocada al manejo de los estudiantes (Tomado de Arias, 2009).

Los mecanismos de razonamiento, es decir, las diferentes estructuras de inferencia que utiliza cada uno de los agentes del sistema, pueden ser de carácter reactivo (respuestas ante estímulos o peticiones provenientes de otros agentes) o proactivo (que sean realizadas de manera autónoma según el juicio del propio agente). Partiendo de los resultados obtenidos en el modelo de tareas se puede inferir que las tareas que requieren de algún mecanismo de razonamiento son las tareas “Adaptar planes instruccionales” (ST2.2) y “Seleccionar contenidos” (ST2.3).

Por medio de un diagrama de flujo se permite al analista definir entradas, procedimientos y salidas de la información en la organización bajo estudio, permitiendo así comprender los procedimientos existentes con la finalidad de optimizarlos, reflejándolos en el sistema propuesto, bajo este tipo de diagrama, Arias represento los mecanismos de razonamiento de las tareas ST2.2 y ST2.3. Acordes al caso de estudio del éste proyecto, de esta manera presentaremos los diagramas a continuación

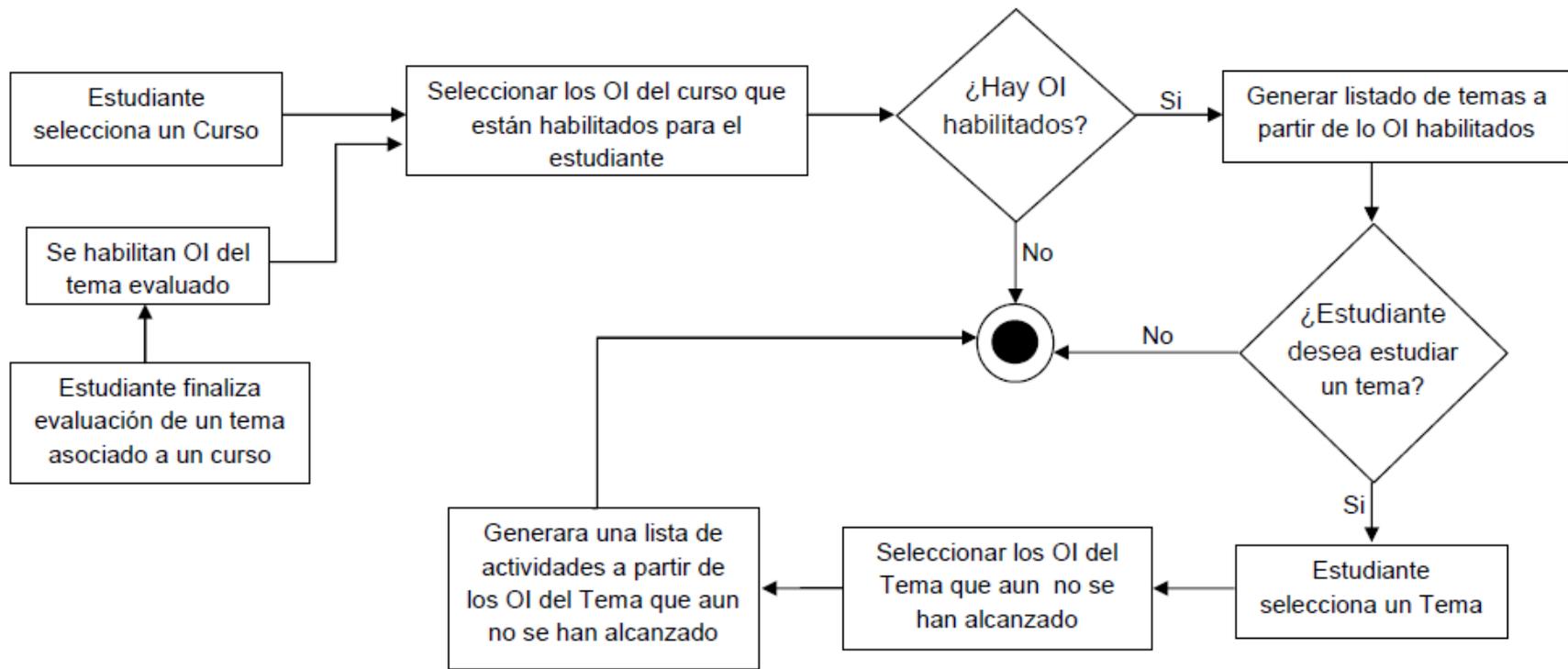


Figura 17. Diagrama de flujo "ST2.1 Adaptar Planes Instruccionales".

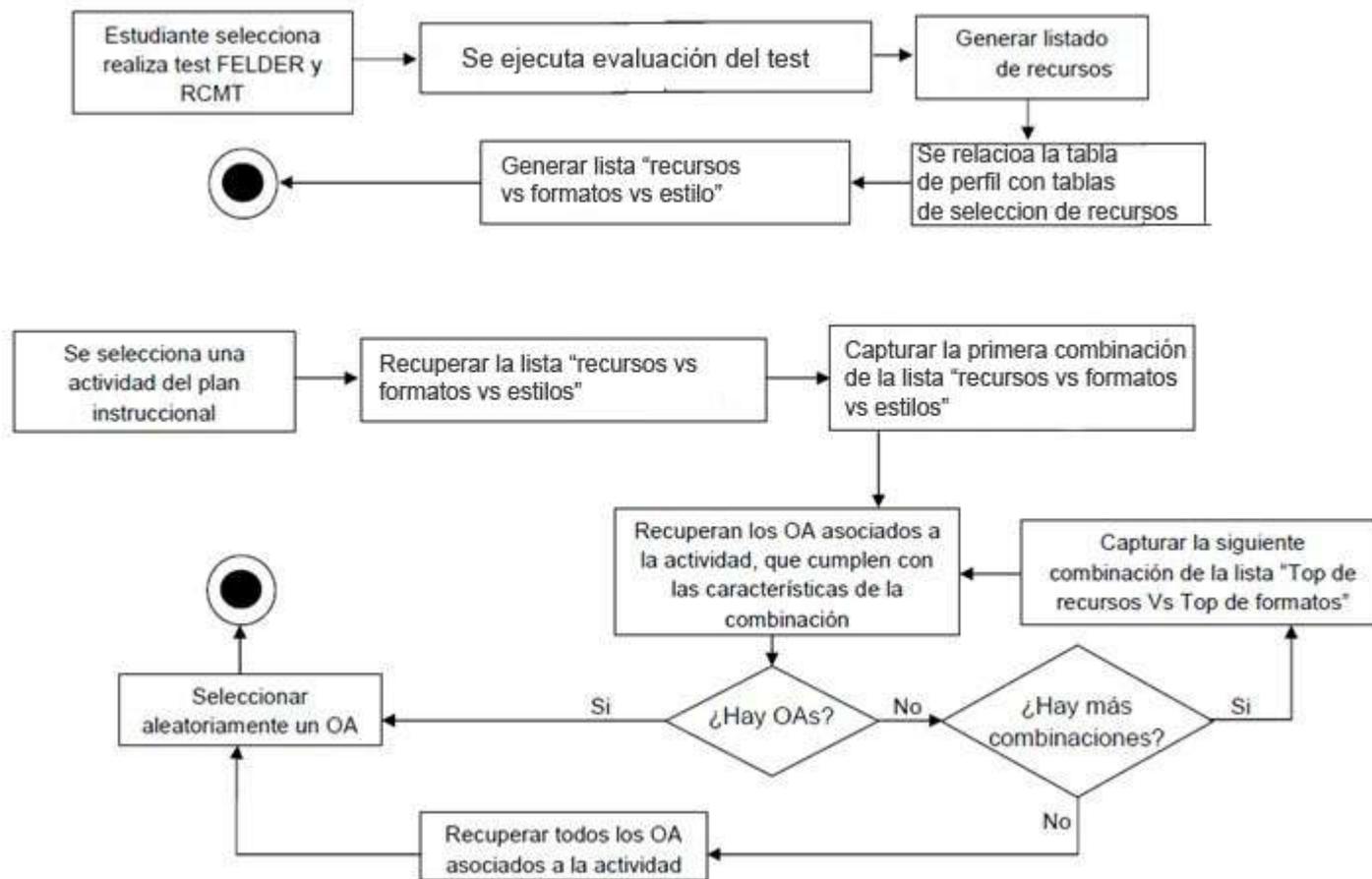


Figura 18. Diagrama de flujo "ST2.2 Seleccionar Contenidos Educativos".

No se tuvieron en cuenta ontologías relacionadas con turistas pues que para este tipo de usuario, el sistema no es considerado inteligente, no se adapta a inteligentemente a estilos o intereses, simplemente muestra contenidos como el turista escoja verlos.

CAPÍTULO 7

7. PRUEBA PILOTO GARWA.

Con el propósito de cumplir el tercer objetivo planteado en éste proyecto se diseñó e implemento una pequeña prueba piloto sobre los casos Iniciar Sesión, Realizar Registro, Realizar Test y Ejecutar Plan Instruccional. La idea principal es mostrar en primera instancia cómo se hace el registro del usuario estudiante en el sistema, cómo realiza el test y capturar el estilo de aprendizaje del estudiante, vinculado a esto el sistema de prueba deberá escoger un objeto de aprendizaje dependiendo el estilo del estudiante, más adelante se explicara más extensamente como se ha realizado esta implementación.

Para el desarrollo de ésta prueba se realizó una pequeña página web donde se llevarán a cabo las funcionalidades expuestas, cabe resaltar que debido a que es una prueba piloto, no hay demasiadas validaciones y se mostrarán el caso de éxito de cada una.

La prueba puede ser vista en el siguiente enlace: <http://garwa.hol.es/>

7.1. BASE DE DATOS

Para la realización de la prueba piloto de Garwa se realizó un pequeño diseño de la base de datos el cual ayude a gestionar los datos necesarios para realizar las funcionalidades que queremos generar. En la figura 19 se puede observar el modelo entidad-relación realizado para llevar a cabo la prueba piloto de Garwa, más adelante en las tablas 40 a la 47 se mostrara el diccionario de datos correspondiente al modelo con el fin de proporcionar de mejor descripción.

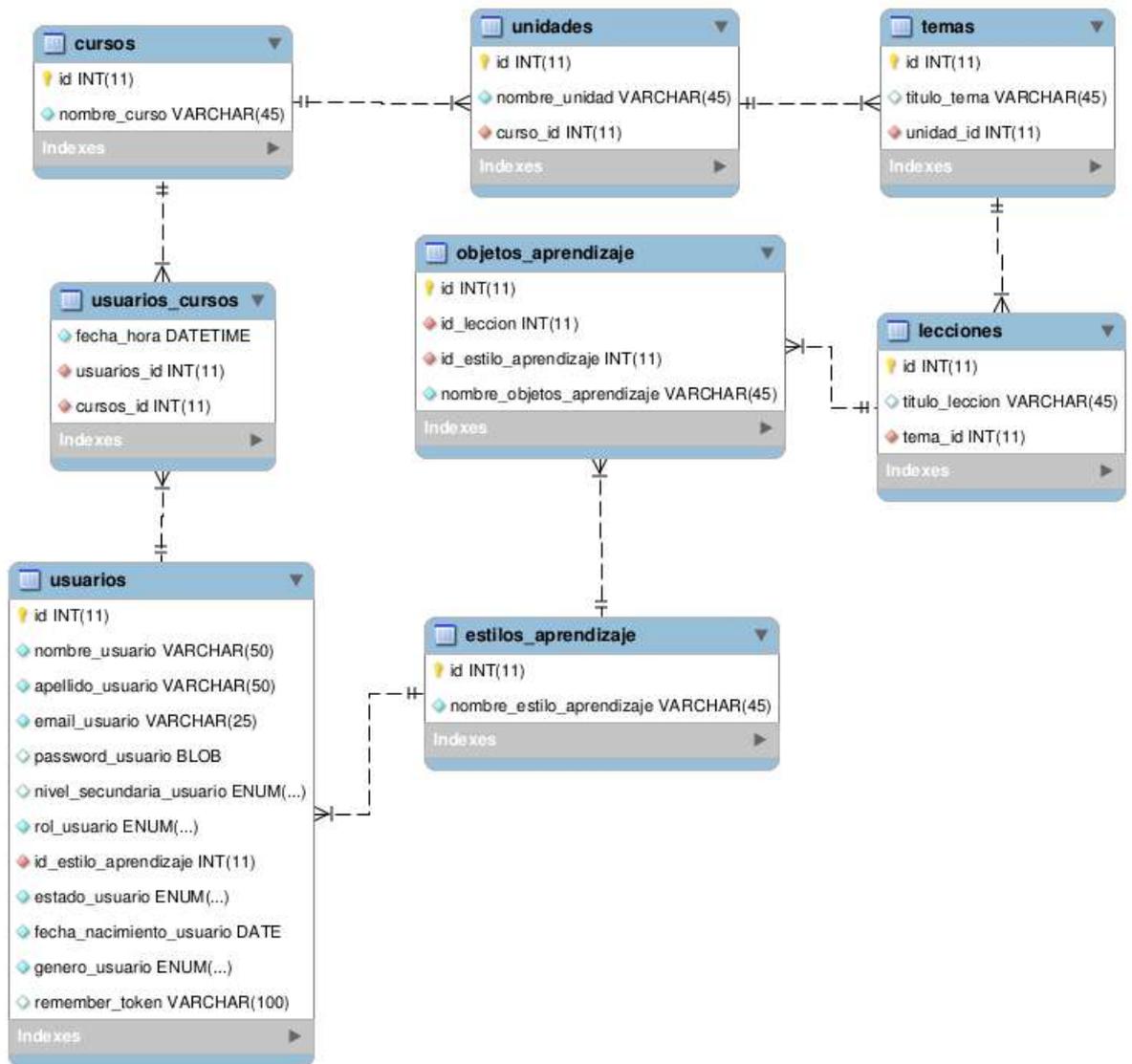


Figura 19. Modelo Entidad-Relación Prueba Garwa

Diccionario de Datos.

Tabla Usuarios

Usuarios					
DESCRIPCIÓN	Datos personales de los usuarios				
NUMERO DE ATRIBUTOS	12 (doce atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	int	PK		NO	Identificación del usuario
nombre_usuario	varchar(50)			NO	Tipo de rol de usuario (comprador, vendedor)
email_usuario	varchar(25)			NO	Correo electrónico del usuario
password_usuario	blob			SI	Contraseña de la cuenta del usuario en el sitio
nivel_secundaria_usuaio	enum			NO	Nivel o grado que cursa en el estudiante de secundaria de sexto a undécimo
rol_usuario	enum			NO	Es la identificación del usuario, se usa para saber si el usuario es un estudiante o un turista
id_estilo_aprendizaje	int		FK	NO	Identificación del estilo de aprendizaje que tiene el usuario
estado_usuario	enum			NO	Estado activo o inactivo de un usuario, este cambio se produce cuando el estudiante completa el cuestionario para definir estilos.
fecha_nacimiento_usuario	date			NO	Fecha de nacimiento del usuario, ayuda a determinar la edad.
genero_usuario	enum			NO	Género del usuario
remember_token	varchar			NO	Campo recordatorio de un dato clave en el inicio de sesión, este caso sería el password

Tabla 40. Diccionario de datos tabla usuarios

Tabla cursos

Cursos					
DESCRIPCIÓN	Datos de los cursos existentes				
NUMERO DE ATRIBUTOS	2 (dos atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	Int	PK		NO	Identificación de cursos
nombre_curso	varchar			NO	Nombre de cursos

Tabla 41. Diccionario de datos tabla cursos

Tabla usuarios_cursos

Usuarios_cursos					
DESCRIPCIÓN	Relacion entre el estudiante y los cursos				
NUMERO DE ATRIBUTOS	3 (tres atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
usuarios_id	Int		FK	NO	Identificación de usuarios
cursos_id	int		FK	NO	Identificación de usuarios
fecha_hora	datetime			NO	Fecha y hora en la que el estudiante accede a un curso

Tabla 42. Diccionario de datos tabla usuarios_cursos

Tabla unidades

Unidades					
DESCRIPCIÓN	Descripción unidades de cursos				
NUMERO DE ATRIBUTOS	3 (tres atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	Int	PK		NO	Identificación de unidades
nombre_unidad	varchar			NO	Nombre unidades
curso_id	int		FK	NO	Id curso al que pertenece la unidad

Tabla 43. Diccionario de datos tabla unidades

Tabla temas

Temas					
DESCRIPCIÓN	Descripción temas de unidades				
NUMERO DE ATRIBUTOS	3 (tres atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	Int	PK		NO	Identificación de temas
titulo_tema	varchar			NO	Nombre de temas
unidad_id	int		FK	NO	Id cunidad al que pertenece el tema

Tabla 44. Diccionario de datos tabla temas

Tabla lecciones

lecciones					
DESCRIPCIÓN	Descripción lecciones de temas				
NUMERO DE ATRIBUTOS	3 (tres atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	Int	PK		NO	Identificación de lecciones
titulo_lección	varchar			NO	Nombre de lecciones
tema_id	int		FK	NO	Id tema al que pertenece la lección

Tabla 45. Diccionario de datos tabla lecciones

Tabla estilos_aprendizaje.

Estilos_aprendizaje					
DESCRIPCIÓN	Descripción estilos de aprendizaje				
NUMERO DE ATRIBUTOS	2 (dos atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	Int	PK		NO	Identificación de estilos de aprendizaje
nombre_estilo_apredizaje	varchar			NO	Nombres de los estilos de aprendizaje

Tabla 46. Diccionario de datos tabla estilos_aprendizaje

Tabla objetos_aprendizaje

objetos_aprendizaje					
DESCRIPCIÓN	Descripción objetos de aprendizaje				
NUMERO DE ATRIBUTOS	4 (cuatro atributos)				
Nombre de Atributos	Tipo de Datos	PK	FK	Val.Null	Descripción
id	Int	PK		NO	Identificación de objetos de aprendizaje
nombre_objetos_apredizaje	varchar			NO	Nombres de los objetos de aprendizaje
id_lección	int		FK	NO	Id de la lección al cual pertenece el objeto de aprendizaje
id_estilo_aprendizaje	int		FK	NO	Id estilo de aprendizaje al cual pertenece el objeto de aprendizaje

Tabla 47. Diccionario de datos tabla objetos_aprendizaje

7.2. Aplicativo Web.

La prueba está dirigida a estudiantes, inicialmente solo se mostraran las opciones de login y registro.



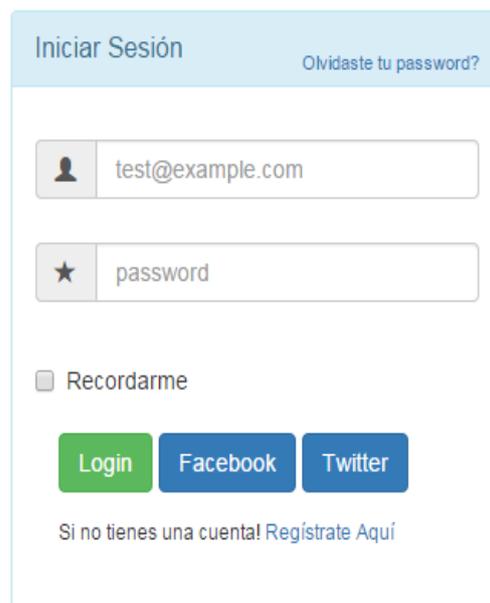
Figura 20. Página de inicio del Garwa.

Si el estudiante esta consiente de que se encuentra registrado, ira a la opción de login donde se identificara con el correo electrónico y el password.

GARWA

Inicio

Registro



The image shows a login form titled "Iniciar Sesión" with a link "Olvidaste tu password?". It contains two input fields: one for an email address (test@example.com) and one for a password (password). Below the fields is a checkbox labeled "Recordarme". At the bottom, there are three buttons: "Login" (green), "Facebook" (blue), and "Twitter" (blue). A link "Si no tienes una cuenta! Regístrate Aquí" is located below the buttons.

Figura 21. Inicio de sesión en el sistema Garwa.

En caso de ser la primera vez que el estudiante ingresa al sistema, seleccionará la opción de registro, donde debe completar los campos con los datos personales, email y contraseña. En condiciones reales, el estudiante deberá ingresar su email institucional del colegio al que pertenece, de ésta forma se podrá comprobar que el usuario que se está inscribiendo como estudiante, si cumple realmente éste rol.

GARWA **Inicio** Login

Datos Personales

Nombre **Apellido**

Grado Ac. **Género**

Fecha de Nacimiento

Información de Usuario

Email

Password

Enviar

Figura 22. Formulario de inscripción Garwa.

Una vez el estudiante ha realizado su registro y selecciona la opción “enviar”, el sistema automáticamente lo dirigirá al módulo del test de Felder y Silverman, el estudiante debe completar el test y seleccionar la opción “Evaluar Test”, una vez esto se ha realizado, el sistema identifica el estilo de aprendizaje del estudiante mediante la evaluación del test, éste dato se guarda en el perfil del estudiante y el atributo de estado cambiará de inactivo a activo. En caso de que el estudiante salte este proceso y salga repentinamente del test, quedara registrado en la base de datos pero su estado será inactivo hasta que realice el test. En caso de llenar mal el test, el sistema enviará un mensaje indicando el error.

ESTILOS DE APRENDIZAJE DE FELDER (ILS)

Instrucciones

- Seleccione la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Solo puede seleccionar una respuesta.
- Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique con mayor frecuencia.

Cuestionario

No	Pregunta	Opción A	Opción B
1	Entiendo mejor algo	<input type="checkbox"/> si lo practico	<input type="checkbox"/> si pienso en ello
2	Me considero	<input type="checkbox"/> realista	<input type="checkbox"/> innovador
3	Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de	<input type="checkbox"/> una imagen	<input type="checkbox"/> palabras
4	Tengo tendencia a	<input type="checkbox"/> entender los detalles de un tema pero no ver	<input type="checkbox"/> entender la estructura completa pero no ver c
5	Cuando estoy aprendiendo	<input type="checkbox"/> hablar de ello	<input type="checkbox"/> pensar en ello
43	Tiendo a recordar lugares en los que he estado	<input checked="" type="checkbox"/> fácilmente y con bastante exactitud	<input type="checkbox"/> con dificultad y sin mucho detalle
44	Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo	<input checked="" type="checkbox"/> piense en los pasos para la solución de los problemas	<input type="checkbox"/> piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos

Evaluar Test

Figura 23. Test de Felder y Silverman.

Cuando el estudiante ha realizado el test de Felder y Silverman, éste ya se encuentra inscrito y activo en el sistema, el cual podrá empezar a aprender en la plataforma pero debe iniciar sesión para poder empezar su proceso.

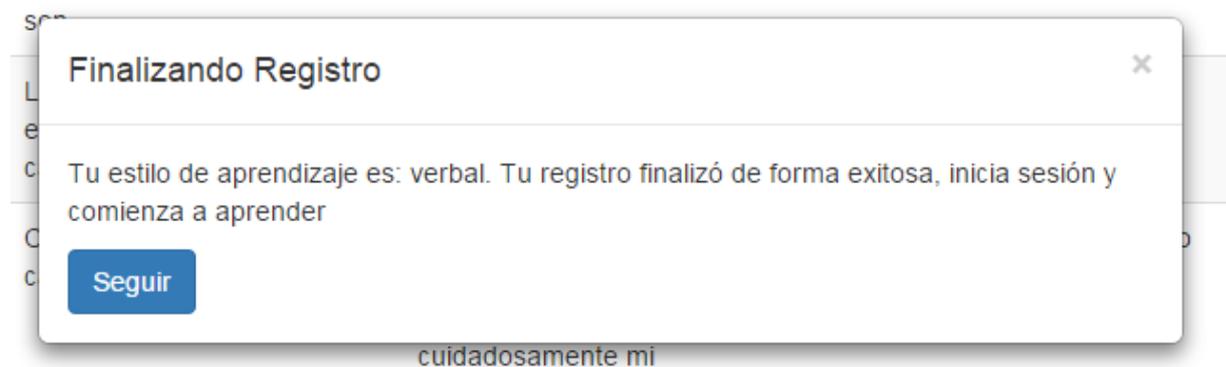


Figura 24. Resultado del test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman

Cuando el estudiante ya registrado inicia sesión en el sistema, podrá ver los cursos disponibles, de aquí se van desprendiendo las unidades, temas y lecciones disponibles en el curso. Para esta prueba solo se ha habilitado el primer curso del sistema, junto con la primera unidad, el primer tema y la primera lección, debido a que el objetivo de la prueba es verificar si el sistema está detectando el estilo de aprendizaje del estudiante y lo está relacionando con el objeto de aprendizaje más adecuado para el usuario.

GARWA Anny Pérez Salir

Bienvenido

Una gran variedad de cursos disponibles te esperan.
Comienza a aprender

Santa Marta, ciudad antigua

Conocerás acerca de la Historia de Santa Marta, como capital del departamento del Magdalena y ciudad antigua de Colombia junto con los símbolos y la cultura precolombina de la ciudad, las comunidades pasadas y las actuales y la riqueza arquitectónica de en diferentes épocas de la historia.

[Ver curso »](#)

El turismo como materia prima de desarrollo

Reconocerás la actividad turística, sus componentes e historia, entender las normas e instituciones que reglamentan el turismo y reconocer el atractivo turístico como materia prima del turismo aplicado a la ciudad de Santa Marta.

[Ver curso »](#)

Cultura del emprendimiento

Entenderás la cultura de emprendimiento y constituir bases empresariales, reconocer el mercado turístico y el desarrollo de actividades de turísticas por medio del manejo de grupos de personas con la práctica del servicio de guía.

[Ver curso »](#)

Figura 25. Página de cursos disponibles.

Santa Marta, ciudad antigua

Conocerás acerca de la Historia de Santa Marta, como capital del departamento del Magdalena y ciudad antigua de Colombia junto con los símbolos y la cultura precolombina de la ciudad, las comunidades pasadas y las actuales y la riqueza arquitectónica de en diferentes épocas de la historia.

[« Volver a cursos](#)

Patrimonio Histórico

El patrimonio histórico, es una manifestación fundamental de la cultura de las diferentes sociedades históricas y un recurso didáctico de gran des posibilidades. En esta unidad podremos llegar conocer las creencias, actitudes y valores de nuestra tradición y patrimonio

Símbolos

Los símbolos de una ciudad nos permiten establecer una relación con los elementos que identifican su cultura y patrimonio, y que de ésta manera dan forma a su identidad. En ésta unidad veremos los símbolos que representan la ciudad de Santa Marta, su historia y significado, lo cual nos ayudará a conocer parte de la identidad de la ciudad

Patrimonio Cultural

El patrimonio cultural contribuye a la vida espiritual de una sociedad y a fortalecer sus signos de identidad. En esta unidad conoceremos el patrimonio cultural de la ciudad de Santa Marta, rodeada de diferentes influencias y etnias a lo largo de su historia que han

Figura 26. Unidades que contiene el primer curso.

Patrimonio Histórico

El patrimonio histórico, es una manifestación fundamental de la cultura de las diferentes sociedades históricas y un recurso didáctico de gran des posibilidades. En esta unidad podremos llegar conocer las creencias, actitudes y valores de nuestra tradición y patrimonio histórico.

[« Volver a unidades del curso](#)

Época
Precolombina

[Ver tema »](#)

Época
Hispánica,
Santa Marta
como capital

[Ver tema »](#)

Periodo
Republicano

[Ver tema »](#)

Figura 27. Temas que contiene la primera unidad.

Época Precolombina

[« Volver a temas de la unidad](#)

Lección 1

[Ver tema »](#)

Lección 2

[Ver tema »](#)

Lección 3

[Ver tema »](#)

Figura 28. Lecciones que contiene el primer tema.

En este punto, el estudiante va a empezar a ver los contenidos de la primera lección, lo cual indica que el sistema debe escoger el objeto de aprendizaje con el contenido adaptado a su estilo de aprendizaje, para esto se ha estipulado que por cada lección habrá un objeto de aprendizaje de cada estilo.



GARWA Anny Pérez Salir

Lección 1

[« Volver a lecciones del tema](#)

Título: OA VERBAL

Formato: MP3

Descripción: Objeto de aprendizaje del estilo verbal para la lección 1

© GARWA 2015

Figura 29. Primera lección del tema.

En el caso de éste ejemplo, el estudiante tuvo como resultado del test el estilo de aprendizaje verbal, por lo tanto cuando va a iniciar su primera lección, se mostrara en un contenedor el objeto de aprendizaje perteneciente al estilo del estudiante, cabe resaltar que entre las características de un objeto se encuentra el estilo al que pertenece y el formato que tiene. En el caso real de tener el repositorio de objetos de aprendizaje, el sistema mostraría el objeto correspondiente al estilo verbal que tiene formato mp3.

CAPÍTULO 8

8. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

A lo largo de este trabajo hemos descrito los modelos de usuario, dominio y pedagógico para un entorno adaptable de aprendizaje en internet sobre cultura e historia de Santa Marta, mediante la técnica de Sistemas Multi-Agentes. En la realización de este trabajo hemos llegado a una serie de conclusiones que en algunos casos, conllevan a la realización de trabajos a futuro.

Con respecto al modelo de dominio hemos detectado que trabajar con dos roles tan diferentes como el estudiante y el turista es algo difícil de manejar, ya que se está obligado a realizar contenidos propios para estudiantes y contenidos propios para turistas, haciendo difícil una generalización.

Por otro lado, en cuanto al modelo pedagógico, detectamos que para poder realizar una correcta selección de objetos de aprendizaje es necesario contar con un repositorio de estos, los cuales están identificados con metadatos, pero en realidad lo que hace complicado éste proceso es que no existen tales objetos de aprendizaje, por lo tanto si se quiere llegar a una implementación es necesario diseñar los objetos y hacer el repositorio, lo cual sería un trabajo extenso.

En cuanto al modelo Multi-Agente pedagógico planteado, tratamos de determinar la forma más sencilla de lograr la adaptación que queremos, aunque se debe tener en cuenta que al no considerarnos expertos en el tema, es un proceso que lleva varias iteraciones hasta lograr los modelos más apropiados. También al determinar que la adaptación del sistema solo se hará de manera inicial, es decir, que se determina el estilo de aprendizaje sólo una vez, hace que este sistema se considere como adaptable y no adaptativo, lo que conlleva a que en un trabajo futuro se considere la actualización del perfil del estudiante teniendo en cuenta otros factores en tiempo real, como por ejemplo la navegación en el sitio, el nivel de atención del estudiante, el

contexto ambiental, entre otras; ésta actualización en tiempo real, haría considerar que el sistema es completamente adaptativo al usuario.

En cuanto a la detección de los estilos de aprendizaje de los estudiantes, se concluye que aunque el test de Felder y Silverman es uno de los más utilizados para detectar éste tipo factor, también posee cierto margen de error que podría minimizarse al combinarlo con otro tipo de técnicas de detección de estilos de aprendizaje.

Como trabajo futuro principal se plantea la realización del diseño arquitectónico de Garwa como entorno web y llegar a su implementación, ya que aunque hay muchos casos de aplicación de ambientes virtuales de aprendizaje adaptativo, en el tema de turismo esto es bastante escaso, haciendo que éste proyecto sea innovador queriendo impulsar el turismo cultural en la ciudad de Santa Marta, la cual se vería beneficiada en su el desarrollo económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias F., Jiménez J. Builes, Ovalle D. (2008). Construcción de Cursos Virtuales Adaptativos con Énfasis en Aprendizaje Personalizado Activo. Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.

Arias F., (2009). Modelo Multi-Agente para la Planificación Instruccional y Selección de Contenidos en Cursos Virtuales Adaptativos. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.

Cataldi. Z, Salgueiro. F, Lage. F, Sistemas tutoriales multiagentes con modelado del estudiante y del autor, 2006, Eduted. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, número 20.

Duque M, Néstor Darío. Guzmán y Jiménez R, Claudia. (2004). AI Planning for automatic generation of customized virtual courses. 16th European Conference on Artificial Intelligence. Valencia. España.

Felder, R. (2004). Cómo estructurar la Currícula en Ingeniería. IV CAEDI. Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

González Gutiérrez Héctor (2009). Modelo dinámico del estudiante en cursos virtuales adaptativos utilizando técnicas de inteligencia artificial. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Guadoso. E., (2002). Contribuciones al Modelado del Usuario en Entornos Adaptativos de Aprendizaje y Colaboración a través de Internet mediante técnicas de Aprendizaje Automático. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

Iglesias, C. (1998) Definición de una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Multi-Agentes. Universidad Politécnica de Madrid. Tesis Doctoral.

López, C. (2005). Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning, Tesina doctoral, Universidad de Salamanca. (Director Francisco José García Peñalvo).

Peña C., Marzo J., de la Rosa J., Fabregat R. (2002). Un Sistema de Tutoría Inteligente Adaptativo Considerando Estilos de Aprendizaje. Universidad de Girona.España.

Pérez X. (2005). Análisis sistemático de las interacciones en el curso virtual (de apoyo a la docencia) de cálculo II (matemáticas) y adaptación de la propuesta CERT para evaluación en línea basada en niveles de confianza. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Departamento de Matemáticas. Bogotá D.C.

Salcedo, P., Labraña, C., Farran, Y. (2002). Una Plataforma Inteligente de Educación a Distancia que Incorpora la Adaptabilidad de Estrategias de Enseñanza al Perfil, Estilos de Aprendizaje y Conocimiento de los Alumnos. infoUYclei, Congreso Uruguayo de Informática y Centro Latinoamericano de Estudios en Informática.

ANEXOS

ANEXO 1

Inventario de Felder (Modelo de Felder y Silverman).

Tomado de: <http://es.slideshare.net/CarolinaGonzalez26/test-modelo-felder-y-silverman>

Instrucciones: Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta, si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo
 - a) si lo práctico.
 - b) si pienso en ello.

2. Me considero
 - a) realista.
 - b) innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de
 - a) una imagen.
 - b) palabras.

4. Tengo tendencia a
 - a) entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.
 - b) entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda
 - a) hablar de ello.
 - b) pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso
 - a) que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.
 - b) que trate con ideas y teorías.

- 7.** Prefiero obtener información nueva de
- a) imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
 - b) instrucciones escritas o información verbal.
- 8.** Una vez que entiendo
- a) todas las partes, entiendo el total.
 - b) el total de algo, entiendo como encajan sus partes.
- 9.** En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que
- a) participe y contribuya con ideas.
 - b) no participe y solo escuche.
- 10.** Es más fácil para mí
- a) aprender hechos.
 - b) aprender conceptos.
- 11.** En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que
- a) revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.
 - b) me concentre en el texto escrito.
- 12.** Cuando resuelvo problemas de matemáticas
- a) generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.
 - b) frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.
- 13.** En las clases a las que he asistido
- a) he llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.
 - b) raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.
- 14.** Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero
- a) algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.
 - c) algo que me de nuevas ideas en que pensar.
- 15.** Me gustan los maestros
- a) que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.
 - b) que toman mucho tiempo para explicar.
- 16.** Cuando estoy analizando un cuento o una novela
- a) pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

b) me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que

- a) comience a trabajar en su solución inmediatamente.
- b) primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

- a) certeza.
- b) teoría.

19. Recuerdo mejor

- a) lo que veo.
- b) lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor

- a) exponga el material en pasos secuenciales claros.
- b) me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar

- a) en un grupo de estudio.
- b) solo.

22. Me considero

- a) cuidadoso en los detalles de mi trabajo.
- b) creativo en la forma en la que hago mi trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero

- a) un mapa.
- b) instrucciones escritas.

24. Aprendo

- a) a un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.
- b) en inicios y pausas. Me llevo a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero

- a) hacer algo y ver qué sucede.
- b) pensar cómo voy a hacer algo.

- 26.** Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que
- a) dicen claramente que desean dar a entender.
 - b) dicen las cosas en forma creativa e interesante.
- 27.** Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde
- a) la imagen.
 - b) lo que el profesor dijo acerca de ella.
- 28.** Cuando me enfrento a un cuerpo de información
- a) me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.
 - b) trato de entender el todo antes de ir a los detalles.
- 29.** Recuerdo más fácilmente
- a) algo que he hecho.
 - b) algo en lo que he pensado mucho.
- 30.** Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero
- a) dominar una forma de hacerlo.
 - b) intentar nuevas formas de hacerlo.
- 31.** Cuando alguien me enseña datos, prefiero
- a) gráficos.
 - b) resúmenes con texto.
- 32.** Cuando escribo un trabajo, es más probable que
- a) a) lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.
 - b) b) lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.
- 33.** Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero
- a) realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.
 - b) realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.
- 34.** Considero que es mejor elogio llamar a alguien
- a) sensible.
 - b) imaginativo.
- 35.** Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde
- a) cómo es su apariencia.

b) lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

- a) mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.
- b) hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero

- a) abierto.
- b) reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a

- a) material concreto (hechos, datos)
- b) material abstracto (conceptos, teorías).

39. Para divertirme, prefiero

- a) ver televisión.
- b) leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son

- a) algo útil para mí.
- b) muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

- a) me parece bien.
- b) no me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos

- a) tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.
- b) me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

- a) fácilmente y con bastante exactitud.
- b) con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

- a) piense en los pasos para la solución de los problemas.
- b) piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Instrucciones generales para calificar el Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder

1. Tome el **Inventario** anterior y una **Hoja de Perfil Individual** en blanco. En la **Hoja de Calificación** asigne UN PUNTO en la casilla correspondiente de acuerdo con el número de la pregunta y su respuesta. Por ejemplo: si su respuesta en la pregunta 5 fue A, coloque 1 en casilla debajo de la letra A y al lado derecho de la pregunta 5.
2. Registre de esta manera cada una de las preguntas desde la 1 hasta las 44.
3. Luego, sume cada columna y escriba el resultado en la casilla TOTAL COLUMNA.
4. Mirando los totales de cada columna por categoría, reste el número menor al mayor.
5. Asigne a este resultado la letra en la que obtuvo mayor puntaje en cada categoría.
6. Ahora, llene la **Hoja de perfil** con estos resultados, teniendo en cuenta que la letra A corresponde al estilo situado a la izquierda y la letra B al estilo situado a la derecha.
7. Finalmente, la Hoja de interpretación permite interpretar los resultados obtenidos.

Hoja de calificación

Act - Ref			Sens - Int			Vis - Verb			Sec - Glob			
Pregunta	A	B	Pregunta	A	B	Pregunta	A	B	Pregunta	A	B	
N°			N°			N°			N°			
1			2			3			4			
5			6			7			8			
9			10			11			12			
13			14			15			16			
17			18			19			20			
21			22			23			24			
25			26			27			28			
29			30			31			32			
33			34			35			36			
37			38			39			40			
41			42			43			44			
	A	B		A	B		A	B		A	B	
Total												
Columna												
Restar												
Menor												
al Mayor												
Asignar												
Letra												
Mayor												

Hoja de perfil

	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO													REFLEXIVO
SENSORIAL													INTUITIVO
VISUAL													VERBAL
SECUENCIAL													GLOBAL

Tabla 48. Hoja de perfil