

**AUTHORDEAF 1.0 - HERRAMIENTA DE AUTOR CREADORA DE OBJETOS DE
CONTENIDO PARA EL APRENDIZAJE DE NIÑOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA
BASADA EN SCORM (SHARABLE CONTENT OBJECT REFERENCE MODEL)**



**Esmeralda Reina Bustamante
José Andrés Muñoz Muñoz**

Director: Sandra Milena Roa Martínez

**Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Sistemas
Informática Educativa
Popayán, Junio de 2009**

NOTA DE ACEPTACION

Firma de Jurado:

Firma de Jurado:

Popayán, Cauca. 4 de Junio de 2009

DEDICATORIA

Dedico

Este documento representa un largo y laborioso trabajo y quiero dedicarlo a cada una de las personas que colaboraron con grandes y pequeños aportes en su realización compañeros, amigos y docentes.

A mi familia por su apoyo incondicional.

Esmeralda Reina Bustamante

Dedico

Esta tesis es un gran paso en esta vida, con el fin de culminar un ciclo y empezar otro, les dedico este logro a Dios y a las personas más importantes de mi vida mis padres.

José Andrés Muñoz Muñoz

AGRADECIMIENTOS

Agradezco

Gracias a mis hermanas Angela Reina y Alejandra Reina, por su incondicional e infinito apoyo.

Igualmente a la ingeniera Sandra Milena Roa por su comprensión, paciencia, enseñanzas y dirección en la realización de este proyecto.

A las directivas del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca, especialmente al ingeniero Andrés Darío Castillo por su cooperación.

A los ingenieros Erwin Meza y Carlos Cobos, por las dudas resueltas en relación a este proyecto.

A mis compañeros por su compañía, cariño y apoyo en cada momento durante la elaboración de este proyecto.

A mi compañero y amigo José Andrés Muñoz, siempre tan oportuno y especial.

Y a mi amigo Willian Alejandro Idrobo por decir siempre las palabras correctas en los momentos que tienen que ser escuchadas.

Esmeralda Reina Bustamante

Agradezco

Inicialmente doy gracias a Dios y a mis padres, José Tomas Muñoz y Maruja Muñoz, por el apoyo incondicional que me dieron a lo largo de mi vida. A mis hermanos y primos que ven en mí un ejemplo a seguir, a mis tíos y abuelos que no dejan de estar orgullosos de los alcances a los que uno puede llegar.

Agradezco a Esmeralda Reina, mi compañera de tesis que por su disposición y colaboración en este proyecto.

Quiero expresar mis agradecimientos a la directora de tesis, la ingeniera Sandra Milena Roa por su asesoría y dirección en el trabajo de investigación.

Agradezco al ingeniero Carlos Cobos y Erwin Meza por su colaboración prestada.

A mis compañeros de universidad, que por medio de las discusiones y preguntas, me hacen crecer en conocimiento.

A Jimena Pérez por enseñarme que no hay límites, que lo que me proponga lo puedo lograr y que solo depende del esfuerzo que se le imponga.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

José Andrés Muñoz Muñoz

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION	10
1. INTRODUCCION	1
1.1 <i>Descripción del Problema</i>	1
1.2 <i>Justificación del Proyecto</i>	3
1.3 <i>Objetivos</i>	5
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	5
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.4 <i>Productos Obtenidos</i>	6
2. MARCO TEORICO	8
2.1 <i>Software Educativo</i>	8
2.1.1 <i>Herramienta de Autor</i>	9
2.2 <i>Discapacidad Auditiva</i>	12
2.2.1 <i>Persona con Limitación Auditiva</i>	13
2.2.2 <i>Implicaciones de la Discapacidad Auditiva</i>	13
2.2.3 <i>Ayudas Técnicas y Nuevas Tecnologías</i>	13
2.3 <i>Modelos Pedagógicos de Enseñanza</i>	14
2.3.1 <i>Método Montessori</i>	15
2.3.2 <i>Pedagogía Conceptual</i>	16
2.3.3 <i>Modelo de Ovidio Decroly</i>	18
2.4 <i>Estrategias Didácticas y Apoyo Pedagógico para Niños con Discapacidad Auditiva</i> 20	
2.4.1 <i>Reeducación de Niños Sordos con Implante Coclear</i>	20
2.5 <i>Modelo De Referencia SCORM (Sharable Content Object Reference Model)</i>	21
2.5.1 <i>Libro: Modelo de Agregación de Contenidos (CAM)</i>	22
2.5.2 <i>Libro: Ambiente de Ejecución (RTE)</i>	22
2.5.3 <i>Libro: Secuenciación y Navegación (SN)</i>	22
2.5.4 <i>Componentes del Modelo de Contenido SCORM</i>	22
2.5.5 <i>Etiquetado y Empaquetamiento de Objetos de Contenido</i>	25
3. ESTRUCTURA PEDAGOGICA EN LOS CONTENIDOS DE AUTHORDEAF 1.0	28
3.1 <i>Análisis y Evaluación de los Modelos Pedagógicos</i>	28
3.1.1 <i>Método Montessori</i>	28
3.1.2 <i>Pedagogía Conceptual</i>	34
3.1.3 <i>Modelo Pedagógico Decroly</i>	39
3.2 <i>Modelo Pedagógico Seleccionado</i>	43
3.3 <i>Adaptación de la Estructura Pedagógica</i>	45
3.3.1 <i>Estructura Pedagógica General en Authordeaf 1.0</i>	46
3.3.2 <i>Componentes de la Estructura Pedagógica en Authordeaf 1.0</i>	49
3.4 <i>Validación del Modelo Pedagógico</i>	50
4. LINEAMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE AUTOR.....	53
4.1 <i>Análisis de Lineamientos Existentes</i>	53
4.1.1 <i>ATAG 1.0 Pautas o Directrices de Accesibilidad para Herramientas de Autor</i> ..	53

4.1.2	ATAG 2.0 Pautas o Directrices de Accesibilidad para Herramientas de Autor ..	54
4.1.3	Edición en Línea Integrada a .LRN de Contenidos Personalizados como Objetos de Aprendizaje SCORM	55
4.1.4	Herramientas de Autor en el proceso de producción de materiales educativos en formato digital	56
4.1.5	Diseño instructivo de unidades didácticas	57
4.1.6	Lineamientos para la elaboración Arquitectural de módulos de aprendizaje multimediales	58
4.1.7	AUTORE: herramienta de autor para la generación de Objetos de Aprendizaje	59
4.2	<i>Lineamientos Propuestos para la Elaboración de Authordeaf 1.0</i>	60
5.	“AUTHORDEAF 1.0” UNA SOLUCION INFORMATICA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA	62
5.1	<i>Requerimientos de una Herramienta de Autor</i>	62
5.2	<i>Paquete de Contenido Basado en SCORM</i>	65
5.2.1	El Objeto de Contenido de Authordeaf 1.0	66
5.2.2	Estructura del Documento Authordeaf 1.0	69
5.3	<i>Análisis y Diseño de Authordeaf 1.0</i>	70
5.3.1	Modelo Conceptual	70
5.3.2	Diagrama de Casos de Uso.....	71
5.3.3	Análisis y Diseño de los Casos de Uso	72
5.4	<i>Diagrama de Clases de Diseño</i>	82
5.5	<i>Visor de Authordeaf 1.0</i>	84
5.6	<i>Arquitectura de la Aplicación</i>	84
5.6.1	Capa Lógica de Presentación.....	85
5.6.2	Capa Lógica de Negocios.....	86
5.6.3	Capa de Persistencia	87
5.6.4	Patrones Utilizados	87
5.6.5	Creación de la herramienta Authordeaf 1.0	88
5.7	<i>Repositorio Digital de Contenido Sugerido</i>	90
6.	PRUEBAS Y RESULTADOS.....	92
6.1	<i>Descripción de las Pruebas</i>	92
6.1.1	Pruebas de Funcionalidad.....	92
6.1.2	Prueba de Usabilidad.....	93
6.1.3	Prueba Experimental	94
6.2	<i>Resultados Obtenidos</i>	95
6.2.1	Pruebas de Funcionalidad.....	95
6.2.2	Prueba de Usabilidad.....	96
6.2.3	Prueba Experimental	98
7.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	99
7.1	<i>Conclusiones</i>	99
7.2	<i>Recomendaciones</i>	100
7.3	<i>Trabajo Futuro</i>	101
8.	REFERENCIAS.....	102

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ideas Planteadas Método Montessori	16
Tabla 2. Ejes Analíticos Modelo Decroly	19
Tabla 3. Principios de SCORM	21
Tabla 4. Objetivos Método Montessori.....	29
Tabla 5. Principios Método Montessori.....	31
Tabla 6. Materiales Didácticos Método Montessori	32
Tabla 7. Componentes Método Montessori	33
Tabla 8. Estructura Pedagogía Conceptual	36
Tabla 9. Ejes Modelo Decroly.....	40
Tabla 10. Principios Modelo Decroly.....	40
Tabla 11. Factores y Elementos Modelo Decroly.....	41
Tabla 12. Elementos de la Secuenciación Modelo Decroly.....	43
Tabla 13. Estructura Seleccionada de Pedagogía Conceptual – Postulado 1	46
Tabla 14. Estructura Seleccionada de Pedagogía Conceptual – Postulado 2	47
Tabla 15. Operaciones Cognitivas Pedagogía Conceptual	48
Tabla 16. Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor ATAG 1.0.....	54
Tabla 17. Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor ATAG 2.0.....	54
Tabla 18. Lineamientos para la Construcción de una Herramienta Web con Soporte para Objetos de Aprendizaje	55
Tabla 19. Lineamientos para la Construcción de Objetos y Rutas de Aprendizaje Personalizados	56
Tabla 20. Lineamientos para la Construcción de Herramientas de Autor.....	57
Tabla 21. Aspectos Generales a Considerar al Diseñar un Curso.....	58
Tabla 22. Lineamientos en Relación con los Contenidos	58
Tabla 23. Lineamientos para la Elaboración de los MAM.....	59
Tabla 24. Lineamientos del Proyecto AUTORE.....	60
Tabla 25. Lineamientos de Accesibilidad Propuestos por Authordeaf 1.0	60
Tabla 26. Lineamientos de Usabilidad Propuestos por Authordeaf 1.0.....	60
Tabla 27. Lineamientos Pedagógicos Propuestos por Authordeaf 1.0.....	61
Tabla 28. Lineamientos de Objetos de Contenido Propuestos por Authordeaf 1.0.....	61
Tabla 29. Lineamientos de Contenidos Propuestos por Authordeaf 1.0	61
Tabla 30. Lineamientos de Soporte Propuestos por Authordeaf 1.0	61
Tabla 31. Requerimientos de Authordeaf 1.0	65
Tabla 32. Campos del Metadato	67
Tabla 33. Análisis de Caso de Uso Crear Proyecto.....	73
Tabla 34. Diseño de Caso de Uso Crear Proyecto	74
Tabla 35. Análisis de Caso de Uso Agregar Recurso	75
Tabla 36. Diseño de Caso de Uso Agregar Recurso.....	78
Tabla 37. Análisis de Caso de Uso Validar Estructura pedagógica	79
Tabla 38. Diseño de Caso de Uso Validar Estructura pedagógica	80
Tabla 39. Análisis de Caso de Uso Crear Paquete SCORM.....	81
Tabla 40. Diseño de Caso de Uso Crear Paquete SCORM.....	82
Tabla 41. Plantilla Pruebas de Funcionalidad.....	93
Tabla 42. Descripción Prueba de Usabilidad con Docentes	94
Tabla 43. Descripción Prueba Experimental con Niños	94
Tabla 44. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Proyecto	95
Tabla 45. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Actividad.....	95
Tabla 46. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Assets	95

Tabla 47. Resultados Prueba de Funcionalidad Asociación de Actividad	95
Tabla 48. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Estructura Pedagógica	96
Tabla 49. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Pedagogía Conceptual.....	96
Tabla 50. Resultados Prueba de Funcionalidad.....	96
Tabla 51. Resultados Prueba de Usabilidad.....	97
Tabla 52. Resultados Obtenidos Prueba de Usabilidad.....	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de Software Educativo	8
Figura 2. Implante Coclear.....	14
Figura 3. Postulado 1 Del Triángulo Humano.....	17
Figura 4. Postulado 2 Modelo Pedagógico del Hexágono.....	17
Figura 5. Ejemplos de Asset.....	23
Figura 6. Estructura de un SCO.....	23
Figura 7. Representación de Actividades (Fuente Original: Libro CAM)	24
Figura 8. Organización de Contenido (Fuente Original: Libro CAM).....	24
Figura 9. Agregación de Contenido (Fuente Original: Libro CAM).....	25
Figura 10. Componentes de un Paquete de Contenido (Fuente Original: Libro CAM)	26
Figura 11. Secuenciación Método Montessori.....	33
Figura 12. Secuenciación Pedagogía Conceptual	36
Figura 13. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 1	37
Figura 14. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 1	37
Figura 15. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 2.....	38
Figura 16. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 2.....	38
Figura 17. Estructura Modelo Pedagógico Decroly	42
Figura 18. Secuenciación Modelo Pedagógico Decroly.....	42
Figura 19. Estructura Pedagógica en Authordeaf 1.0.....	50
Figura 20. Relación Componentes Estructura Pedagógica.....	50
Figura 21. Validación Modelo Pedagógico	52
Figura 22. Ejemplo de Secuencia Completa con sus Objetivos	66
Figura 23. Manifiesto Authordeaf 1.0	68
Figura 24. Estructura Documento Authordeaf 1.0.....	69
Figura 25. Modelo Conceptual Authordeaf 1.0	71
Figura 26. Diagrama de Casos de Uso.....	72
Figura 27. Diagrama de Clases de Diseño	83
Figura 28. Arquitectura Multicapa	84
Figura 29. Diagrama de Paquetes.....	85
Figura 30. Capa Lógica de Presentación	86
Figura 31. Capa Lógica de Negocios	86
Figura 32. Arquitectura General del Sistema.....	87
Figura 33. Resultados Prueba de Usabilidad	98



PRESENTACION

El aumento de la demanda de formación con el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha propiciado una mayor demanda y evolución en la producción de cursos; potenciando la investigación y el desarrollo, por parte de instituciones, universidades y empresas comerciales, de herramientas cada vez más fáciles de utilizar por el usuario y los profesores, lo cual no siempre ha estado acompañado de la suficiente calidad pedagógica[1].

Así, ha ido creciendo en estos años una nueva clase de software cuyo objetivo es facilitar la creación, publicación y gestión de los materiales educativos digitales a utilizar en la Teleformación[1]. Esta evolución viene marcada a dar respuestas a los usuarios en el campo educativo con la creación de software educativo que ofrezca: entornos mas amigables y sencillos, lenguajes entendibles, especializados en diferentes poblaciones objetivo, con una estructura pedagógica involucrada, correspondientes a estándares internacionales de forma que se posibilite el intercambio de los contenidos, un modelo de enseñanza – aprendizaje que se ajuste al perfil de cada estudiante, entre otras necesidades que puedan manifestar la cultura educativa.

Hasta el momento se han desarrollado aplicaciones de software educativo y sistemas tutores inteligentes que constituyen un grupo de aplicaciones de enseñanza cuyo objetivo principal es promover un aprendizaje individual y flexible basado en el conocimiento y comportamiento del usuario. Estos sistemas han demostrado su efectividad en diversos dominios de educación dirigidos a personas no discapacitadas. Sin embargo su elaboración implica un trabajo complejo de ingeniería del conocimiento, lo que impide un uso más general y aprovechado. Para disminuir estas limitaciones se plantea la elaboración de herramientas de autor con el objetivo de facilitar la creación de contenidos a personas no expertas, en particular a los propios instructores que dominan una determinada área temática de enseñanza [2], pretendiendo inculcar e impulsar en los profesionales maestros en pedagogía terapéutica el uso de herramientas software que le permitan enseñar, capacitar y rehabilitar al niño; además de crear su contenido educativo dependiendo del nivel de conocimiento y aprendizaje en el que el niño se encuentre, convirtiéndose así en una enseñanza personalizada, secuencial, individual y guiada que cubra las necesidades de aprendizaje, conocimiento y practica de cada niño, transformando con ello a los maestros en pedagogía en autores de materiales educativos particulares y con las características que estos deben contener.



Es importante tener en cuenta que al implementar herramientas informáticas para institutos dirigidos a la enseñanza de niños con discapacidad auditiva, éstas deben contar con aspectos y enfoques adecuados para una educación integral, ya que la educación que requieren estos niños debe cumplir con todos los fundamentos teóricos y de capacitación; además el niño sordo necesita igualmente de características individuales tales como motivación, desarrollo perceptivo, procesos intelectuales y cognitivos, para comprender y expresar el lenguaje [3], una herramienta de autor brinda las características requeridas para orientar una enseñanza a estos niños. Adicionalmente se tiene que las herramientas de autor son las que generalmente se utilizan para la inclusión de videos, imágenes y sonidos que faciliten el aprendizaje, así como también la posibilidad de cambiar el flujo de información según las necesidades del usuario, contener exámenes si son necesarios, cuestionarios y prácticas auto-evaluadas [4].

En el campo de la formación educativa se busca mantener una igualdad entre las poblaciones estudiantiles y asociado a la necesidad que se presenta en la sociedad de mejorar la calidad de vida de personas discapacitadas. Por este motivo surge la propuesta de brindar un aporte a los niños que presentan discapacidad auditiva, ofreciéndoles la oportunidad de contar con un proceso educativo de enseñanza – aprendizaje individual, personalizado, secuenciado y guiado que cumpla con las necesidades de cada uno de estos niños, y apoyados en el uso de las TIC mediante la creación de un desarrollo software con fines educativos, el proyecto titulado “AUTHORDEAF 1.0 Herramienta de Autor Creadora de Objetos de Contenido para el Aprendizaje de Niños con Discapacidad Auditiva Basada en SCORM (Sharable Content Object Reference Model)”, constituye este aporte.

Authordeaf 1.0 es una herramienta de autor que permite a los maestros en pedagogía terapéutica, construir y manipular objetos de contenido que se pueden entender como la producción de un curso que apoyen el proceso de enseñanza – aprendizaje con niños que presentan discapacidad auditiva y han adquirido un implante coclear, en los institutos de capacitación que atiendan esta discapacidad en Colombia.

En consecuencia, el proyecto plasmado en este documento se divide en cinco partes: la primera, cubre la introducción de la investigación para ello se presenta la descripción del problema, la justificación y los objetivos de la investigación, además los productos obtenidos; la segunda comprende el marco teórico se exponen conceptos teóricos relacionados con las necesidades educativas de niños con discapacidad auditiva y herramientas software



estandarizadas a especificaciones internacionales; la tercera presenta dos temas específicos como producto de la investigación el análisis y selección de un modelo pedagógico y los lineamientos obtenidos para la elaboración de una herramienta de autor, la cuarta parte comprende el análisis, diseño, implementación y puesta en marcha de la herramienta de autor y finalmente se ilustran los resultados, conclusiones y recomendaciones esclarecidas mediante la realización de las pruebas de la herramienta. A continuación, se describe en detalle el propósito de cada capítulo presente en el documento:

La descripción del problema identifica las preguntas de investigación que se quieren resolver a cuya solución o entendimiento se contribuirá con la ejecución de este proyecto de investigación. La justificación de la investigación precisa la necesidad de la realización del proyecto en términos del desarrollo de la formación educativa en el país y del aporte al conocimiento científico global. Los objetivos de la investigación indican el propósito del proyecto en relación con las preguntas de investigación formuladas en la descripción del problema. Por último se especifican los productos obtenidos como resultado del desarrollo del proyecto, los cuales corresponden con el cumplimiento de los objetivos planteados.

El marco teórico del documento da una reseña de los modelos pedagógicos de enseñanza en aulas de clase como son Pedagogía Conceptual, Método Montessori y el Modelo de Ovidio Decroly, de la reeducación del niño con discapacidad auditiva y por último del empaquetamiento de contenidos educativos de acuerdo a las especificaciones integradas en el libro Content Agregation Model (CAM) del modelo de referencia SCORM.

El proceso investigativo de análisis, selección, adaptación y validación de una estructura pedagógica en los contenidos generados por la herramienta de autor, describe por qué y cómo la estructura definida por el modelo pedagógico pedagogía conceptual es la estructura asociada a los contenidos educativos que se crean en la herramienta.

Después de una revisión de algunos lineamientos o pautas definidas por estándares o en proyectos desarrollados para la elaboración de herramientas de autor, para este proyecto se tomaron unos lineamientos existentes y se definieron otros propios que cumplieran con los principios y características principales de la herramienta de autor Authordeaf 1.0 siguiendo los siguientes aspectos: Accesibilidad, Usabilidad, Pedagogía, Construcción de SCO (Sharable Content Object) basado en el modelo de referencia SCORM (Sharable Content Object)



Reference Model), Características de los contenidos, Presentación de los contenidos y Soporte.

El análisis, diseño y construcción de la herramienta se realizó siguiendo el Proceso Unificado de Desarrollo Software y la utilización de patrones de diseño orientado a objetos. En este capítulo se presentan: los requerimientos de una herramienta de autor, los paquetes de contenido de Authordeaf siguiendo las especificaciones de SCORM, el análisis y diseño de la herramienta seguido la arquitectura a implementar, finalmente la sugerencia de un repositorio digital de contenido para el almacenar el contenido creado.

Para poder concluir si la herramienta cumplió con los requerimientos establecidos, además de soportar la estructura pedagógica definida y las especificaciones de generar paquetes de contenido, se realizaron pruebas, usando formatos de evaluación que permitieron medir la usabilidad y funcionalidad del proyecto.



1. INTRODUCCION

1.1 Descripción del Problema

El último censo del 2007, realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, establece en las estadísticas de la población con registro para la localización y caracterización de las personas con discapacidad auditiva; que el total de niños con esta discapacidad a nivel nacional es 6.816, de los cuales 4.008 son niños entre 0 – 12 años de edad, los 2.808 restantes son adolescentes entre 13 – 19 años de edad. En el Sur Occidente¹ Colombiano el total corresponde a 1290, de los cuales 768 son niños entre 0 – 12 años de edad y 522 son adolescentes entre 13 – 19 años de edad [5]. Es importante tener en cuenta que los niños que presentan una discapacidad auditiva requieren de una educación especial, basada en un modelo de aprendizaje diferente al de la población de niños que no presentan esta deficiencia [6].

De aquí surge la necesidad de buscar los medios para contribuir y favorecer las condiciones de igualdad en el aprendizaje de niños con discapacidad auditiva. De igual manera, los maestros en pedagogía terapéutica vinculados a diferentes institutos de educación, capacitación y rehabilitación para niños sordos con implante coclear en Colombia, requieren modelos de aprendizaje y didácticas con diferente enfoque a las orientadas en instituciones de educación de niños sin discapacidad auditiva [6]. Actualmente los niños sordos tienen la oportunidad de adquirir audición mediante una cirugía en la cual se realiza un implante coclear que reemplaza las funciones del oído, esta cirugía es realizada en niños de 12 meses de edad en adelante² [7]. La población de estudio son niños sordos que han adquirido este implante coclear y que nunca han escuchado un sonido. Esto conlleva a que los modelos de aprendizaje contemplen el modo visual y auditivo, que a su vez incrementa la complejidad para los maestros en pedagogía terapéutica en su enseñanza. Debido a que la adquisición del implante no requiere una edad específica, se hace necesario además que la educación que reciban no solo sea una educación especial sino personalizada de acuerdo al nivel en que se encuentre cada niño³.

La mayoría de software utilizado en la actualidad no tiene en cuenta el aspecto considerado anteriormente convirtiendo el proceso de enseñanza – aprendizaje por parte de los maestros

¹ Conformado por los departamentos Cauca, Nariño y Valle del Cauca.

² La Administración de Drogas y Alimentos (FDA) establece que un niño debe tener al menos 12 meses de edad y mayores para adquirir el implante.

³ Afirmación tomada de la reunión realizada el día 9 de noviembre del 2007 con el Ingeniero Andrés Darío Castillo Saavedra del Instituto para niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca.



en algo complejo y dispendioso, además de ser software limitado a un área específica generándose un incremento económico al realizar la adquisición de una gran variedad de software al tiempo en los diferentes institutos para diversas áreas [6]. Por esta razón las tecnologías de la información y comunicación (TIC) aportan mediante la creación de software educativo, un apoyo a los modelos de enseñanza en la educación especial de los niños, debido a que este tipo de software es empleado en el desarrollo y el aprendizaje específico de alumnos con discapacidad [8], y permite a los maestros enseñar temas específicos teniendo en cuenta los enfoques metodológicos para la enseñanza a niños con discapacidad.

Es importante tener en cuenta que al implementar herramientas informáticas para institutos dirigidos a la enseñanza de niños con discapacidad auditiva, éstas deben contar con aspectos y enfoques adecuados para una educación integral, ya que la educación que requieren estos niños debe cumplir con todos los fundamentos teóricos y de capacitación; puesto que el niño sordo necesita igualmente de características individuales tales como motivación, desarrollo perceptivo, procesos intelectuales y cognitivos, para comprender y expresar el lenguaje [3], entonces **¿Qué herramienta brindaría las características requeridas para el aprendizaje en los niños sordos, y puede integrar la enseñanza de diversas áreas de conocimiento facilitando el proceso de enseñanza de los maestros en pedagogía terapéutica?** Actualmente se realizan desarrollos software de herramientas dirigidas a la educación llamadas herramientas de autor [6].

En el campo informático se entiende como herramienta de autor, a todo software que permite crear aplicaciones independientes del software que lo generó [9]. En la educación, las soluciones son de tipo multimedia que responden a las necesidades específicas de cada alumno, apoyando así la individualización de la enseñanza y la atención a la diversidad [8]. Un aspecto importante de estas herramientas es que pueden brindar al maestro en pedagogía terapéutica la opción de realizar su propia aplicación es decir, cambiar su rol de receptor de lo que la mayoría del mercado informático puede ofrecerle a ser creador o autor de sus propias propuestas y materiales educativos de acuerdo al nivel de aprendizaje en que se encuentren sus estudiantes.



Finalmente y considerando que SCORM⁴, es una especificación que permite crear objetos de contenido estructurados y hace posible el crear contenidos que puedan ser importados dentro de diferentes sistemas de gestión de aprendizaje, siempre que estos soporten el modelo de referencia SCORM [10]. Adicionalmente las características de SCORM tienen como consecuencia la reducción de los costes y de los tiempos en la construcción de objetos de contenido y al reutilizar materiales educativos; Por esto es importante para el desarrollo de este proyecto considerar que se busca que los materiales generados por la herramienta puedan ser compartidos a niños con características similares y así puedan ser reutilizados por otros que los requieran [11].

Por todo lo anterior surge esta propuesta de elaborar una herramienta de autor basada en SCORM, que le permita a los maestros en pedagogía terapéutica personalizar la educación mediante la creación de objetos de contenido SCO⁵ en paquetes de contenido de acuerdo a las especificaciones dadas por este modelo de referencia para diversas áreas de conocimiento, según el modelo de aprendizaje y el nivel educativo en el que estén ubicados los niños con discapacidad auditiva que han adquirido un implante coclear.

1.2 Justificación del Proyecto

Hasta el momento se han desarrollado aplicaciones de software educativo y sistemas tutores inteligentes que constituyen un grupo de aplicaciones de enseñanza, cuyo objetivo principal es promover un aprendizaje individual y flexible basado en el conocimiento y comportamiento del usuario [2]. Estos sistemas han demostrado su efectividad en diversos dominios de educación dirigidos a personas no discapacitadas. Sin embargo su elaboración implica un trabajo complejo de ingeniería del conocimiento, lo que impide un uso más general y aprovechado. Para disminuir estas limitaciones se plantea la elaboración de herramientas de autor con el objetivo de facilitar la creación de tutores a personas no expertas, en particular a los propios instructores que dominan una determinada materia de enseñanza [2], pretendiendo asimismo inculcar e impulsar en los profesionales maestros en pedagogía terapéutica el uso de herramientas software que le permitan enseñar, capacitar y rehabilitar al niño; y crear sus clases didácticas dependiendo del nivel de conocimiento y aprendizaje en el que el niño se encuentre, convirtiéndose así en una enseñanza personalizada e individual que cubra las necesidades de aprendizaje, conocimiento y practica de cada niño, transformando con ello a

⁴ Sharable Content Object Reference Model

⁵ Sharable Content Object. Pueden contener colecciones y objetos de aprendizaje, tests, escenarios simulaciones, etcétera.



los maestros en pedagogía en autores de materiales educativos particulares y con las características que estos deben contener.

Una herramienta de autor cuenta con características únicas de educación, su principal objetivo es el de fomentar una actitud positiva respecto al uso de la tecnología con fines pedagógicos y de auto estudio. Por tal motivo el desarrollo de una herramienta de autor es un aporte significativo a la educación brindada por los institutos de formación para niños con discapacidad auditiva, a través de las tecnologías de la información y comunicación, mediante la integración de una estructura pedagógica de enseñanza a la herramienta de autor.

Según los antecedentes de las herramientas de autor, la mayoría tienen un enfoque educativo y algunas tienen un enfoque de capacitación a discapacitados en general. Similarmente la herramienta de autor que se pretende desarrollar AUTHORDEAF 1.0, busca apoyar el aprendizaje de niños con discapacidad auditiva que han adquirido un implante coclear, de igual manera apoyar los modelos de enseñanza de los maestros en pedagogía terapéutica, al contrario de otras herramientas que tienen una población objetivo mas general. AUTHORDEAF 1.0 se dirige a una población mas especifica, con lo cual pretende ser más especializada validando los objetos de contenido creados en la herramienta. En cuanto al desarrollo de estas herramientas, muchas se implementan en software libre y otras en software propietario, lo que hace que estas herramientas estén disponibles en forma gratuita en la Web, o al contrario se deba pagar una suma por adquirirlas. Lo importante no es el costo sino el beneficio de la herramienta. Con esta herramienta se pretende que los objetos de contenido creados se almacenen en repositorios digitales públicos para que se pueda acceder a ellos en forma gratuita.

Teniendo en cuenta la misión de la Universidad del Cauca, en formar un profesional integro, que logre un desempeño optimo en sociedad y se preocupe por mejorarla con sus aportes, la implementación de esta herramienta de autor contribuye substancialmente a la educación dirigida a niños discapacitados auditivamente; cabe mencionar que hasta el momento no se ha desarrollado alguna herramienta software de autor por parte de la Universidad del Cauca, siendo importante asimismo el aporte al área de informática educativa en el departamento de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, al constituirse como una innovación y un emprendimiento a nivel tecnológico y educativo dirigida



a la población de niños sordos que presenta altos índices de deficiencia en su aprendizaje en los diferentes institutos de capacitación en Colombia [12].

Es importante resaltar que la adquisición de un implante coclear, es en el momento una intervención quirúrgica que marca una innovación en el apoyo a la educación de niños con discapacidad auditiva. Los maestros en pedagogía terapéutica siguen estrategias pedagógicas acordes con las necesidades educativas requeridas por los niños que adquieren el implante. Con lo cual AUTHORDEAF 1.0 realiza un aporte significativo de investigación tanto al departamento de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca, como a la educación de estos niños, ya que va dirigido a una población no explorada por algún desarrollo de software anterior. Por todo lo anterior, este proyecto pretende incursionar en la creación de herramientas de autor buscando con ello dar respuesta a la necesidad de la enseñanza personalizada para niños sordos, mediante la implementación de una de estas herramientas que cumpla con características individuales, y apoye el proceso de enseñanza – aprendizaje con estrategias educativas para estos niños, conduciendo a una mejora en su educación, capacitación y rehabilitación.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta de autor basada en el modelo de referencia SCORM⁶ que permita a los maestros en pedagogía terapéutica⁷, crear y manipular objetos de contenido para el aprendizaje en niños sordos con implante coclear⁸, en los institutos de capacitación para niños sordos en Colombia.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar una herramienta software de autor que permita a los maestros en pedagogía terapéutica interesados crear, modificar, clasificar y eliminar sus propios SCO⁹ (Objetos de Contenido Compartible) para niños con discapacidad auditiva.
- Analizar tres modelos pedagógicos adaptables a la enseñanza de niños sordos con implante coclear (Pedagogía Conceptual, Modelo Montessori y Modelo pedagógico de O. Decroly) y seleccionar uno de ellos como referencia para la construcción de objetos de contenido.

⁶ Sharable Content Object Reference Model.

⁷ Los docentes tutores de los alumnos escolarizados en Educación Especial, Trabajadores sociales, Psicólogos / Psicopedagogos, Maestros de Audición y Lenguaje, Fonoaudiólogos.

⁸ Audífono o dispositivo electrónico que restablece parcialmente la audición a las personas profundamente sordas.

⁹ Sharable Content Object, un solo objeto de aprendizaje, colección de objetos de aprendizaje, pruebas, escenarios, simulaciones, un conjunto de didácticas.



- Analizar el modelo pedagógico seleccionado para la enseñanza de niños sordos con implante coclear, que permita construir e integrar en la herramienta software de autor un modulo para la validación de los SCO creados, mediante la definición de estándares XML por cada clasificación realizada de acuerdo a dicho enfoque.
- Realizar pruebas piloto con los maestros en pedagogía terapéutica y a una pequeña muestra de niños sordos con implante coclear del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca¹⁰.

1.4 Productos Obtenidos

- MONOGRAFIA DE GRADO: Este documento muestra de forma general el desarrollo del proyecto de investigación, precisando el proceso que se llevo a cabo en el diseño y construcción de la herramienta de autor y los resultados obtenidos.
- DESARROLLO SOFTWARE:
 - Authordeaf 1.0 – Herramienta de Autor Creadora de Objetos de Contenido para el Aprendizaje de Niños con Discapacidad Auditiva Basada en SCORM. Authordeaf es una herramienta que permite a los maestros en pedagogía terapéutica, construir y manipular objetos de contenido que se pueden entender como la producción de un curso que apoyen el proceso de enseñanza – aprendizaje con niños que presentan discapacidad auditiva y han adquirido un implante coclear, en los institutos de capacitación que atiendan esta discapacidad en Colombia.
 - Authordeaf 1.0 Visor – Es un visor que permite la reproducción del contenido de Authordeaf 1.0 sin requerir la instalación de la herramienta de autor en el equipo.
- TRES ARTICULOS: El primero cuyo titulo es “AUTHORDEAF 1.0 – Herramienta de autor creadora de objetos de contenido para el aprendizaje de niños con discapacidad auditiva”, que resume el diseño y construcción de la herramienta, se encuentra listo para publicar; El segundo titulado “Lineamientos para creación de una herramienta de autor que soporta el proceso enseñanza – aprendizaje de niños con discapacidad auditiva basada en SCORM”, plantea una lista de lineamientos que dirigen la construcción de la herramienta, este articulo fue aceptado en el congreso internacional TELEDU 2009; y por ultimo “Modelo pedagógico que apoya el proceso de enseñanza – aprendizaje de niños con discapacidad auditiva soportado por una herramienta de

¹⁰ El instituto para niños ciegos y sordos del Valle del Cauca, esta enfocado a la rehabilitación del niño sordo con implante coclear.



autor”, se encuentra en evaluación en la revista Nodos y Nudos y en la revista el Hombre y la Maquina.

- MANUALES: Documentación para los usuarios de la herramienta de autor, compuesta por un manual técnico y un manual de usuario.



2. MARCO TEORICO

2.1 Software Educativo [13]

El software educativo se ha enmarcado en una evolución de acuerdo con los lenguajes de programación existentes y sus aportes en el proceso educativo:

- Lenguajes de Programación
- Lenguajes de Autor
- Sistemas de Autor.

La evolución del software educativo responde a las necesidades de los usuarios con entornos más amigables y adaptar los lenguajes a las características del mismo software y los usuarios. Existen diversas aplicaciones desarrolladas que permiten realizar diferentes tipos de actividades individuales como tutorías, comunicación entre compañeros, simulaciones, y hasta las que requieren la búsqueda de información o el trabajo en grupo. La clasificación de software educativo según su uso y finalidad se describe en la Figura 1.

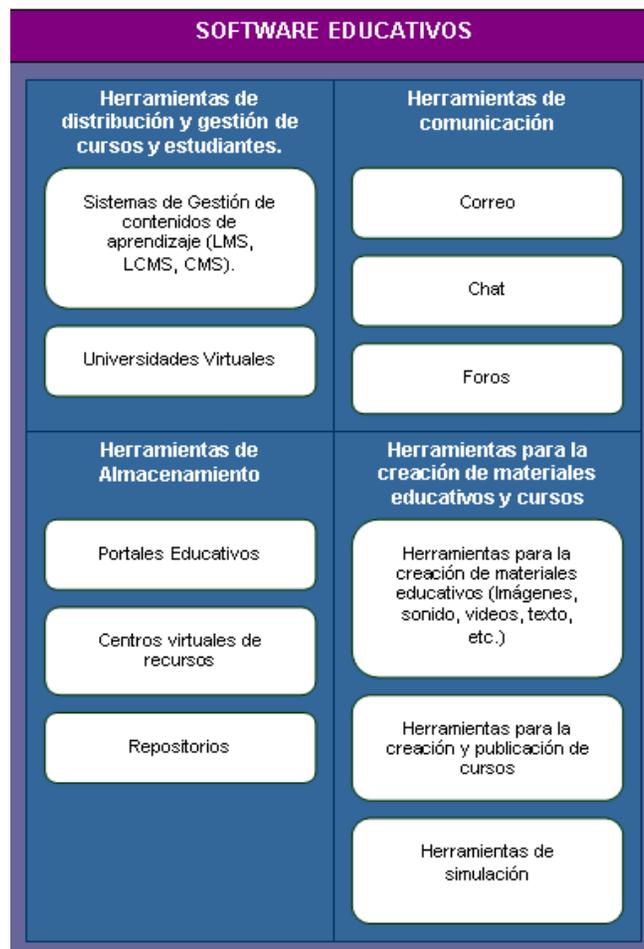


Figura 1. Clasificación de Software Educativo



Las herramientas para la creación de materiales educativos y publicación de cursos son las que se denominan Herramientas de autor; existen aquellas que permiten la creación de materiales educativos digitales, las que pueden generar todos los materiales a incluir en el curso y su publicación y por ultimo las que generan simulaciones [13].

2.1.1 Herramienta de Autor

Una herramienta de autor se considera una aplicación que permite un trabajo constructivista para generar un entorno de aprendizaje dinámico, dentro de las funcionalidades que este tipo de herramientas presentan, se puede destacar la posibilidad de crear actividades o pequeñas aplicaciones desde la misma herramienta [14]. Existen diversas definiciones de lo que es una herramienta de autor, la siguiente definición es adecuada para explicar este concepto:

Las herramientas de autor son herramientas de desarrollo software que posibilitan a diseñadores, instructivos, educadores, maestros y aprendices diseñar un curso multimedia interactivo, y ambientes de aprendizaje en hipertexto sin el conocimiento de lenguajes de programación. Estas herramientas tienen como objetivo aplicaciones educativas que contengan generalmente, ya sea implícitamente o explícitamente, un modelo particular de la tarea en el que el usuario final debe estar ocupado, así como un modelo del proceso editorial mismo [1]. Esta definición tiene dos aspectos importantes: La relación de dependencia de la herramienta de autor con el modelo pedagógico del curso a crear y el modelo del proceso de producción en la herramienta de autor.

Los intentos para utilizar herramientas digitales en la creación de materiales educativos han sido muchos y han respondido a varios ejes de clasificación. Un eje principal ha sido considerar la creación de materiales como una actividad estandarizable o, por el contrario, como una actividad creativa y completamente personal. Entre ambos extremos se han situado muchas opciones. En la actualidad una concepción importante es la referida a los objetos de contenido, así como a la estandarización de materiales educativos y de su descripción (por ejemplo: el modelo de referencia SCORM) [1].

La puesta en marcha de experiencias educativas basadas en Internet implica la utilización de diferentes tipos de herramientas, como las de creación de recursos multimedia (programas para el tratamiento de imágenes, grabación y edición de sonido, video, generación de animaciones, etc.); de elaboración de contenidos de aprendizaje (editores de páginas Web, lenguajes de autor o archivos en formato pdf); de creación de pruebas y exámenes, de



creación de ejercicios de autoevaluación; de comunicación, de gestión académica, para el trabajo colaborativo, gestión de alumnos, etc. Una herramienta de autor permite un trabajo constructivista para generar un entorno de aprendizaje dinámico, dentro de las funcionalidades que este tipo de herramientas presentan, se puede destacar la posibilidad de crear actividades o pequeñas aplicaciones desde la misma herramienta [14].

Las herramientas de autor cumplen su tarea usando ciertas metodologías o paradigmas (llamadas metáforas) que requieren un tipo de heurística o algoritmo similar a los lenguajes de programación. Algunos de estos paradigmas incluyen la metáfora: de los guiones, de guiones en tarjetas, de control de flujo o de iconos, de vinculación hipermedia, de estructura (marco), de objetos jerárquicos, y de etiquetas [1]. Los paradigmas de creación y redacción de un recurso pueden ser conceptuales o como estructuras organizativas que facilitan el diseño de materiales instructivos y actividades educativas. Dependiendo del paradigma usado por una herramienta de autor específica, la metodología del diseño, el tiempo de desarrollo, las capacidades instructivas, y la curva de aprendizaje (facilidad de uso), podrían diferenciarse ampliamente una herramienta de autor a otra. Para este tipo de herramientas software se sugiere seguir una serie de lineamientos o pautas en su desarrollo ya que hacen que su elaboración se simplifique al máximo. Por tanto los desarrolladores de herramientas de autor deben tomar medidas para garantizar la compatibilidad con los estándares accesibles (ejemplo: HTML 4, XML), validando y corrigiendo problemas de accesibilidad, usabilidad entre otros recordando y promoviendo documentaciones y ayudas apropiadas[14].

2.1.1.1 Herramientas de Autor Dirigidas a Personas con Discapacidad

2.1.1.1.1 SIMICOLE / AUTOR: MÁS Project Discapacidad auditiva [15]

SIMICOLE (Sistema Multimedia de Instrucción de la Comprensión Lectora), se dirige a los alumnos sordos que obtienen poco provecho de la lectura como consecuencia de su menor conocimiento de la lengua oral y de su menor dominio de las habilidades lingüísticas y metalingüísticas. Permite a los maestros crear unidades didácticas en las que se presentan imágenes, video y vocabulario. Después que el alumno ha revisado los contenidos debe responder cuestionarios elaborados previamente por el maestro en esta misma plataforma. SIMICOLE / AUTOR en su actual versión maneja 57 textos relativos a 10 temas diferentes que incorporan diversas características que pretenden favorecer su comprensión: título, imagen, introducción y apoyo de vocabulario, además cuenta con un conjunto de ejercicios de entrenamiento y practica al finalizar la lectura de cada texto que inciden sobre el conocimiento lingüístico en general y sobre la comprensión del texto en particular, y dos ejercicios de



producción escrita (un resumen y una inferencia que, mediante Internet son enviados vía telemática a un tutor).¹¹

AUTHORDEAF 1.0, busca la capacitación del niño sordo en diversas áreas temáticas, según la necesidad del mismo por lo que se pretende que el tutor cree objetos de contenido lo cual implica un producto multimedia más allá de un simple texto.

2.1.1.1.2 Authorware / AUTOR: Macromedia [16]

Con Authorware se puede crear materiales multimedia a través de un lenguaje de programación gráfico interpretado basado en diagramas de flujo en los que se puede integrar imagen, sonido, texto, gráficos, animaciones y películas. Authorware se puede utilizar para crear materiales que permitan presentar secuencias de acciones a realizar, por lo que pueden apoyar el trabajo con personas con cualquier discapacidad. Es un programa comercial que puede ser descargado para su evaluación durante 30 días[15]. Se ubica en el segmento denominado "Programas de Autor Orientados a Objetos".

AUTHORDEAF 1.0, propone la creación de objetos de contenido basados en el modelo de referencia SCORM, Mientras que Authorware es una herramienta basada en escenarios, los cuales son usados para insertar o integrar diferentes tipos de medios (texto, imagen, sonido, animación, video y otros elementos) que han sido creados, editados o preparados previamente. Un escenario en Autorware es creado sin ningún seguimiento de estándar o bajo un modelo específico, AUTHORDEAF 1.0 creara objetos de contenido basado en el modelo de referencia SCORM, además escenario no es sinónimo de objeto de contenido.

2.1.1.2 Herramientas de Autor Compatibles con el Modelo de referencia SCORM

2.1.1.2.1 EasyProf [17]

Es una herramienta de autoría para el aprendizaje en línea (E-learning) que ayuda a usuarios sin conocimientos informáticos en la creación de cursos y materiales educativos multimedia llenos de interactividad que pueden ser distribuidos en Web y cd-rom. EasyProf ayuda en la creación de todo tipo de materiales educativos multimedia, desde el contenido más sencillo hasta sofisticados cursos, tutoriales y presentaciones. Tanto un autor, formador, profesor, instructor o tutor, independientemente de su experiencia en la realización de multimedia, podrá rápidamente diseñar, crear, distribuir y actualizar cursos en línea llenos de interactividad. Las características funcionales de EasyProf son el entorno de edición sin necesidad de programar, la interfaz de autoría diseñada para facilitar el control del título, sección de test, seguimiento de alumnos, previsualización en HTML, compatibilidad con SCORM, entre otros.

¹¹ Esta afirmación es el resultado de la manipulación de la herramienta.



EasyProf es una herramienta de autor dirigida principalmente a la creación de contenidos mas especializados como títulos multimedia de formación, contenidos multimedia, presentaciones multimedia con hipervínculos y navegación compleja, exámenes, pruebas de evaluación y ejercicios, contenidos de gestión del conocimiento, lo cual hace de EasyProf una herramienta de manipulación mas compleja y especializada para el usuario, adicionalmente este debe tener acceso directo y continuo a Internet, mientras que AUTHORDEAF 1.0, busca brindar apoyo a usuarios no especializados en el manejo de sistemas de información complejos como son los maestros en pedagogía terapéutica y los niños sordos, en el aprendizaje de diversas áreas de conocimiento.

2.1.1.2.2 AUTORE [18]

AUTORE es un programa para la creación y visualización de materiales docentes que permiten al usuario final aprender de una manera interactiva. El autor de los contenidos, generalmente un profesor, utilizará AUTORE para crear un documento que en su mínima dimensión contendrá un único objeto de aprendizaje (OA). El modelo de referencia elegido para definir en AUTORE la forma de los OA es SCORM. Según SCORM los documentos deben tener la estructura donde el último nivel de la estructura es el correspondiente al OA de AUTORE. Es decir, un documento contendrá como mínimo un OA, pero el documento puede estar compuesto por múltiples OA estructurado el documento en apartados y subapartados.

Tanto EasyProf y AUTORE tienen una importante similitud con la herramienta que se desarrollara AUTHORDEAF 1.0, la compatibilidad con el modelo de referencia SCORM, lo cual implica un aporte para la construcción de la misma. Sin embargo AUTHORDEAF 1.0 tiene características únicas que lo diferencian de estas herramientas, Mientras que AUTORE propone la creación de objetos de aprendizaje para sus materiales docentes, los cuales según el modelo de referencia SCORM es la mínima dimensión de creación, AUTHORDEAF 1.0 propone la creación de objetos de contenido lo cual implica un proceso de construcción mas profundo ya que un objeto de contenido puede contener colecciones y objetos de aprendizaje, entre otros. Adicionalmente el modelo SCORM no considera OA sinónimo de SCO, por la tanto podemos afirmar que el producto generado por la herramienta AUTORE es diferente al que generara AUTHORDEAF 1.0.

2.2 Discapacidad Auditiva

Es la perdida de la audición en algún grado, que altera la capacidad para la recepción, discriminación, asociación y comprensión de los sonidos tanto del medio ambiente como de la lengua oral [19].



2.2.1 Persona con Limitación Auditiva

Es toda aquella persona que debido a una deficiencia auditiva presenta alteraciones en los procesos de su comunicación a través del lenguaje oral. La persona con limitación auditiva es una persona que goza de todas sus potencialidades para desarrollarse cognitiva, lingüística, afectiva, social y culturalmente.

2.2.2 Implicaciones de la Discapacidad Auditiva [13]

La falta de audición supone una serie de consecuencias que van desde un retraso variable en el desarrollo del pensamiento lógico, que depende de la competencia lingüística alcanzada, a la afectación de los procesos de memoria que desencadenan determinadas actividades cognitivas. En concreto, de la memoria a corto plazo o memoria de trabajo, que es la que activa procesos cognitivos superiores basados en aspectos lingüísticos de la lengua oral como la fonología y la morfosintaxis, que se adquieren en los primeros años y que son los que posibilitan actividades generativas como la lectoescritura. No se debe olvidar que la lectoescritura es sólo un cambio de modalidad de una misma lengua: la lengua oral y, por tanto, según acreditan la literatura científica y la experiencia, ésta es la única vía para acceder a ella de forma efectiva.

Por tanto, si el proceso de formación educativa en niños con discapacidad auditiva no se acompaña de un tratamiento con estimulación auditiva e intervención logopédica temprana para el desarrollo de la lengua oral, las ayudas técnicas, las nuevas tecnologías y otros recursos de apoyo permitirán superar dificultades de acceso a la comunicación y a la información pero, por sí solas, no resolverán la cuestión educativa crítica para estos niños: el acceso a la lectoescritura. La lectoescritura es determinante en el rendimiento académico y en eliminar las barreras de acceso al aprendizaje y al conocimiento, ofreciendo posibilidades de formación y capacidad de elección. El dominio de la lectoescritura es el elemento fundamental que convierte las TIC en una oportunidad y no en una barrera para la población con discapacidad auditiva.

2.2.3 Ayudas Técnicas y Nuevas Tecnologías

La diversidad comunicativa entre las personas con discapacidad auditiva hace necesario prever distintos tipos de recursos técnicos de apoyo para la superación de las barreras de comunicación. A continuación se presenta una síntesis de uno de estos recursos técnicos existentes para su aplicación en el ámbito educativo.

2.2.3.1 Implante Coclear

La prótesis auditiva es la ayuda técnica más importante para la población con discapacidad auditiva. Ya que hace funcional la capacidad de escuchar corrigiendo y rehabilitando la audición por esta razón es un instrumento indispensable para el acceso al lenguaje. El



concepto básico es crear una sensación auditiva estimulando directamente las terminaciones de las fibras del nervio auditivo u VIII par craneal. Los electrodos implantados reemplazan el órgano de Corti, que es elemento que falla en las sorderas neurosensoriales. Estos electrodos cuyo numero varían según el implante sea mono o multielectrodo, transmiten una codificación del mundo sonoro al nervio auditivo, de este a los núcleos cocleares y finalmente a las zonas corticales. Gracias a los electrodos introducidos en el oído interno mediante intervención quirúrgica y aun procesador vocal externo que el paciente lleva siempre consigo, las señales acústicas son tratadas, transformadas y transmitidas por medio de una antena a los electrodos implantados en la cóclea, lo cual permite a la persona sorda recibir informaciones sonoras del entorno [7]. La adquisición de un implante coclear no sólo tiene repercusiones positivas en el círculo familiar, sino también en el ámbito educativo, ya que permite un ajuste más preciso al perfil audiométrico del caso, adaptándose a cada oído, lo que proporciona además una serie de parámetros y ganancias auditivos que favorecen metodológicamente la intervención logopédica y la actividad escolar del niño con discapacidad auditiva, ver Figura 2 [13].

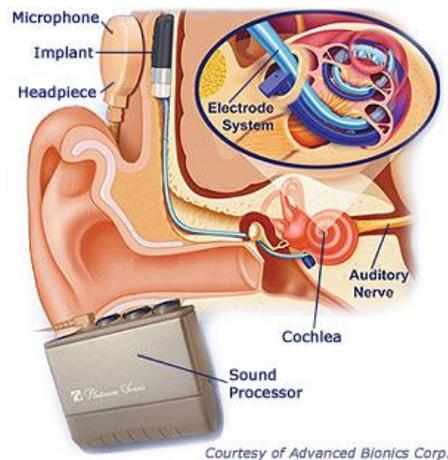


Figura 2. Implante Coclear

2.3 Modelos Pedagógicos de Enseñanza

Cuando se trata de desarrollar un sistema de aprendizaje con un cierto grado de complejidad y envergadura (software, sitio Web, cd) se debe, casi de manera indispensable, emprender un proceso estructurado de diseño pedagógico¹² [20]. Los investigadores en el dominio del diseño pedagógico consideran que seguir un método para este diseño tiene un gran valor, considerando sobre todo las necesidades de formación cada vez más complejas que aparecen en la sociedad [20]. Teniendo en cuenta que el diseño hace referencia a un proceso de concepción y planificación de la enseñanza, se asume que un modelo de diseño

¹² "Diseño Pedagógico" es la de "Ingeniería de Sistemas de Aprendizaje". "Un proceso que cubre todas las actividades de desarrollo de un sistema de aprendizaje hasta la preparación de la puesta en marcha del producto".



pedagógico corresponde a un método específico que guía el proceso de diseño [20]. Enseñar y aprender son dos palabras que constituyen la base fundamental dentro del aula y en la cual participan el docente y el alumno respectivamente. De aquí surgen los interrogantes ¿Cómo enseñar? y ¿Cómo aprender?. Para responder a estos dos interrogantes surgen las estrategias de enseñanza y aprendizaje que según como se apliquen pueden ser instrumentos eficaces de desarrollo educativo personal para el docente y el alumno.

Todo modelo pedagógico tiene como base cuatro principios de tipo: antropológico, social, psicológico y pedagógico. Los principios son el pensamiento motor de la institución, su conceptualización sobre el hombre y la mujer, la sociedad, y la educación del momento, la dinámica del desarrollo humano, la pedagogía, el currículo, la metodología y la evaluación en el presente momento histórico; y que asumirán, compartirán y respetarán todos en la comunidad educativa, en beneficio del desarrollo del ejercicio y propósitos educativos. De acuerdo con lo anterior estos principios se estructuran a través de la conceptualización del pensamiento de la comunidad educativa, lo que significa que padres de familia, estudiantes, administrativos, docentes y directivos participarán de este proceso [21]. Un modelo puede entenderse como un sistema que guía las actividades, estructurando la organización de la información en tres aspectos que giran alrededor del pensamiento como base del quehacer educativo: la naturaleza de lo desconocido, la relación que existe entre lo que conoce y el objeto de conocimiento y por ultimo el procedimiento que sirve para conocer [22].

Para esta investigación se consideraron los siguientes modelos pedagógicos: Método Montessori, Pedagogía Conceptual y Modelo de Ovidio Decroly. Estos modelos se explican a continuación.

2.3.1 Método Montessori [23]

El método Montessori ha existido desde 1907 cuando María Montessori creó la primera casa para los niños en Roma (Italia). El trabajo de María Montessori no solamente era el de desarrollar una nueva manera de enseñanza, sino descubrir la vida y ayudar al niño a alcanzar su potencial como ser humano, le dio a los niños la oportunidad de aprender y utilizar la libertad en sus años de desarrollo, para formar así un adulto con alta capacidad de hacer frente a los problemas cotidianos. Procurar desarrollar este potencial a través de los sentidos, en un ambiente preparado y utilizando la observación científica de un profesor entrenado.

Esta observación científica esta relacionada con la capacidad de los niños, para absorber conocimientos de su alrededor, así como el interés que estos tienen por materiales que pudieran manipular. Este método fue el producto de sus observaciones lo que el niño hacía



naturalmente por sí mismo, sin ayuda de los adultos, mediante la frase: “*Uno mismo es quien construye su aprendizaje*”. El silencio y la movilidad con total libertad constituyen elementos indispensables en esta metodología. Las manos se consideran la herramienta de exploración, descubrimiento y construcción de los aprendizajes. Se estimula al niño a un proceso de autoevaluación en el cual un error no es castigado o señalado sino que se considera parte del aprendizaje. En la Tabla 1 se resumen las ideas planteadas por María Montessori.

IDEAS PLANTEADAS	METODO MONTESSORI
PROPUESTA PEDAGOGICA	<ul style="list-style-type: none"> • Énfasis en estructuras cognoscitivas y desarrollo social. • El aprendizaje es reforzado internamente a través de la repetición de una actividad y de la misma forma el niño recibe el sentimiento del éxito. • La enseñanza individualizada y/o en grupo y se adapta a cada estilo de aprendizaje según el alumno. • Grupos de niños con distintas edades.
DESEMPEÑO DEL DOCENTE	La maestra desempeña un papel sin obstáculos en la actividad del salón. El alumno es un participante activo en el proceso enseñanza aprendizaje.
CONCEPTO DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> • El niño escoge su propio trabajo de acuerdo a su interés y habilidad. • El niño formula sus propios conceptos a partir del material seleccionado (autodidacta). • El niño trabaja por el tiempo que requiera en los proyectos o materiales escogidos. • El niño marca su propio paso o velocidad para aprender y hacer suya la información adquirida. • El niño descubre sus propios errores a través de la retroalimentación del material. • El niño puede trabajar donde se sienta más confortable, puede moverse libremente y hablar con otros, pero cuidando de no molestar a los demás compañeros.
PAPEL DE LA ESCUELA	<ul style="list-style-type: none"> • Los niños son motivados a enseñar, colaborar y ayudarse mutuamente. • Material multi – sensorial para la exploración física y enseñanza conceptual mediante la manipulación concreta. • Organiza el programa para los padres en función de que entiendan la filosofía Montessori y participen en el proceso de aprendizaje de sus hijos. • El ambiente y el método Montessori alientan la autodisciplina interna.

Tabla 1. Ideas Planteadas Método Montessori

2.3.2 Pedagogía Conceptual[24]

Pedagogía conceptual es un modelo pedagógico producto de investigación en la Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia, FAMDI, formulado y desarrollado por MIGUEL DE ZUBIRIA SAMPER¹³. En su estructura formal la pedagogía conceptual configura una teoría soportada por dos postulados, el primero psicológico, el segundo pedagógico.

En la Figura 3 se presenta la composición del Postulado 1. Del triángulo humano: al ser humano lo componen tres sistemas: sistema cognitivo, sistema afectivo y sistema expresivo.

¹³ MIGUEL DE ZUBIRIA SAMPER. Psicólogo egresado de la Pontificia Universidad Javeriana. Magister Honoris Causa en Desarrollo de la Educación y la Inteligencia, otorgado por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra – Ecuador. Doctorado en Investigación Educativa. Universidad de Sevilla – España (En curso).

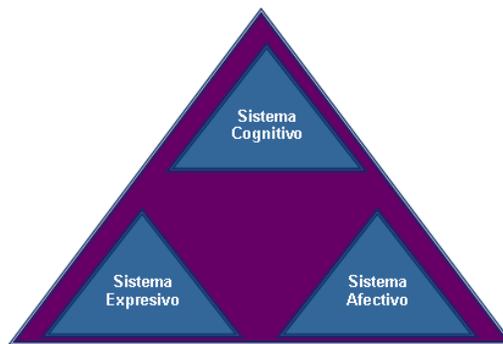


Figura 3. Postulado 1 Del Triángulo Humano

Postulado 2. Modelo Pedagógico del hexágono: todo acto educativo incluye seis componentes: propósitos, enseñanzas, evaluación, secuencia, didáctica y recursos. En la Figura 4 se presentan estos componentes.



Figura 4. Postulado 2 Modelo Pedagógico del Hexágono

La pedagogía conceptual se basa en dos postulados que responden a dos preguntas centrales:

- ¿Qué es lo humano del hombre?

Se responde con la teoría del triángulo humano: Los tres sistemas (el sistema cognitivo, el sistema afectivo y el sistema expresivo) arman el rompecabezas de la subjetividad humana. Los seres humanos son sus conocimientos (ideología), sus afectos (axiología), y sus códigos (lenguaje).

- ¿Cómo humanizar a los futuros hombres y mujeres, a la actual generación?

Se responde mediante la teoría del hexágono, según la cual para todo acto educativo se requiere definir seis componentes, en un orden secuencial estricto: 1) Los propósitos, 2) Las enseñanzas, 3) La evaluación, 4) La secuencia, 5) Las didácticas y 6) Los recursos complementarios.



Este modelo busca formar instrumentos de conocimiento desarrollando las operaciones intelectuales y privilegiando los aprendizajes de carácter general y abstracto sobre los particulares y específicos, planteando dentro de sus postulados varios estados de desarrollo a través de los cuales atraviesan los individuos a saber, el pensamiento nocional, conceptual, formal, categorial y científico.

El perfil de acuerdo con el cual el modelo propone fundar a los individuos, es el de personalidades capaces de crear conocimiento de tipo científico o interpretarlo en el papel de investigadores. Este modelo pedagógico plantea una correspondencia entre el nivel de desarrollo intelectual del estudiante, los conocimientos teóricos, metodológicos y el rendimiento en la implementación de nuevos conceptos, de tal manera que no solo se permita adquirir información, sino tener completo acceso al conocimiento que constantemente se está construyendo en el mundo. La pedagogía conceptual avanza en presentar propuestas alternativas que ayudan a formar estas personas mediante la implementación del nuevo diseño curricular con base en los postulados planteados que son un instrumento para quien enseña, el profesor.

2.3.3 Modelo de Ovidio Decroly [25]

El autor de este modelo¹⁴ se especializó en enfermedades nerviosas. Ello lo relaciona con la atención de niños anormales. De ahí surge su interés por la educación de estos niños y su iniciativa de fundar, en 1901, un instituto de educación especial para ellos, y de elaborar una pedagogía que respondiera a la variedad de cosas que observaba. Para Decroly, la educación en estas edades es preparar al niño para la vida, en un concepto de modelo global para la educación. Para ello es importante caracterizar al niño, y derivar a partir de ello lo que se ha de hacer desde el punto de vista pedagógico. Decroly introdujo el concepto de evaluación diagnóstica en la educación infantil relacionada con su preocupación por homogeneizar los grupos, continúa hoy día siendo un procedimiento usual en el centro infantil. El modelo Decroliano se adscribe a los planteamientos de la escuela activa, en el que se establece que los nuevos métodos tendrían que ser: *“Concretos, que le hagan la guerra al verbalismo, a la enseñanza meramente libresco; que suprima todo intermediario entre la inteligencia de los niños y el objeto de estudio; que susciten la curiosidad y exciten la reflexión”*. El modelo pedagógico se estableció en base en ejes analíticos como se observa en la Tabla 2.

¹⁴ Ovidio Decroly (1871-1932) nació en Bélgica.



EJES ANALITICOS	METODO DECROLY
PROPUESTA PEDAGOGICA	<ul style="list-style-type: none"> • Deriva de sus investigaciones con niños "anormales". • Se basa en los hallazgos de sus investigaciones psicológicas por lo que propone procedimientos de aprendizaje flexibles. • Modelo científico positivista y racionalista basado en las ciencias biológicas • Importancia a la naturaleza.
FUNCION SOCIAL DE LA EDUCACION	Principalmente educar para la vida. Que significa: Integrar al niño a su medio social y otorgarle las herramientas necesarias para solucionar sus necesidades básicas.
DESEMPEÑO DEL DOCENTE	No tiene mucho desarrollo en el autor.
CONCEPTO DEL ALUMNO	<ul style="list-style-type: none"> • Es un ser biológico que se adapta evolutivamente a los cambios del entorno. • Sugiere se le respete su originalidad como organismo.
PAPEL DE LA ESCUELA	<ul style="list-style-type: none"> • Es concebida como un reducto aislado de su medio social. Considerado este último como negativo y con consecuencias nefastas para el niño • La escuela es considerada por este autor como la institución humana más elevada
CONCEPTO DE LOS VALORES	El principal valor que le preocupa es la libertad, específicamente cómo conciliar las libertades individuales con la colectiva.

Tabla 2. Ejes Analíticos Modelo Decroly

El programa educativo Decroliano se inspira en reglas basadas sobre la psicología del niño y las necesidades sociales. Considera que el proceso educativo debe subordinarse a la evolución de los intereses naturales del niño y que éste debe ser educado en completa libertad de manera que se puedan manifestar las virtudes de su naturaleza. Para esto se hace necesario ubicar al niño en un régimen de actividad libre y de trabajo creador.

Para Decroly la educación debía respetar la originalidad del niño y lograr una mejor integración de los niños al medio social, porque *"un objetivo social no puede lograrse si no tomamos en cuenta las posibilidades de los individuos"*. En este sentido, Decroly pensaba que debían atenderse las necesidades del niño, ya que *"es un ser viviente, y por tanto resulta necesario que la escuela responda a condiciones biológicas"*. La Pedagogía propuesta debía organizar métodos en función del desarrollo del niño, que es un ser en constante evolución física y mental dada la adaptación al medio social en que deberá vivir. Para él la actividad humana *"trata de hacer vivir al niño, de hacer que se transforme en hombre en el verdadero sentido de la palabra, y para ello se debe desarrollar racionalmente lo mejor y lo más elevado en él: la inteligencia, la voluntad, el sentimiento"*. Este ideal de Decroly en que las escuelas fueran trasladadas al campo en búsqueda de ese contacto con la naturaleza, fue y continúa siendo imposible; constituye un aporte haber ratificado que gran parte de las actividades deben surgir de situaciones de la vida diaria, como la jardinería, la horticultura, el cuidado de los animales, entre otras; así como su concepción de las salas-talleres, con la participación de los niños en su ordenación y decoración.



2.4 Estrategias Didácticas y Apoyo Pedagógico para Niños con Discapacidad Auditiva [26]

La comprensión de los contenidos escolares debe facilitarse induciendo la experimentación o utilizando ayudas visuales, acompañados del léxico específico de la unidad temática. En la actualidad, a la luz de las nuevas aportaciones derivadas de estudios de la psicolingüística, la pragmática y la lingüística del texto, se considera más apropiado respetar al máximo sus marcas características. De este modo no se suprime una fuente informativa valiosa. Asimismo, la práctica ha confirmado el supuesto de que potenciar lo visual como vía de acceso privilegiado de información no presupone el sesgo sistemático del texto escrito. Sobre la base del nivel de comprensión lectora del alumno, se puede suprimir parte de la información no relevante contenida en un texto, pero nunca alterarlo de la gramática textual. Una adaptación textual debe seguir las siguientes orientaciones:

- Preparación: Partir del nivel de competencias del niño en relación con el aprendizaje y determinar los objetivos y los contenidos y su relación con los conocimientos previos del niño sordo.
- Planificación: Prever los recursos y las estrategias que se utilizarán para la realización de la actividad y la consecución de los objetivos previstos.
- Evaluación: Determinar la adecuación del material y actividades, conocer el grado de asimilación del niño de los objetivos pretendidos, y determinar los conceptos que deberán ser tratados posteriormente.

2.4.1 Reeducción de Niños Sordos con Implante Coclear

Algunas personas que utilizan y conocen el lenguaje necesitan una reeducación para decodificar las informaciones acústicas proporcionadas por los electrodos implantados. El trabajo de la reeducación consiste en ayudar al niño que ha aprendido a codificar el lenguaje a través de las señales del habla recibidas por una cóclea sana, a utilizar los nuevos datos provenientes de una señal eléctrica. A veces, no es necesaria una reeducación larga e intensiva; se trata simplemente de acompañar al sujeto implantado en el descubrimiento de las señales que recibe, muy diferentes de las que recibía antes de la implantación. Se entremezclan en la misma persona huellas de la memoria auditivas de las palabras y de las voces correspondientes a cuando disponía de una audición sana, con el silencio o los acúfenos de los de la sordera [7].

Una ventaja que ofrece el implante coclear es que los implantados precoces llegan a desarrollar auténtica dependencia de sus prótesis y los implantados de buen pronóstico llegan a vivir inmersos en la cultura auditiva. Las nuevas generaciones de personas con esta discapacidad tendrán en la audición su principal sentido de intercambio y de contacto con el



entorno, la visión pasará a ser un sentido complementario en lo que al lenguaje y a la vida de relación se refiere. Las generaciones anteriores de personas con discapacidad auditiva han vivido y viven inmersos en una cultura visual, su relación con el entorno y su comunicación se realiza en gran parte a través de estímulos visuales[13].

2.5 Modelo De Referencia SCORM (Sharable Content Object Reference Model)

SCORM es una colección, integración y armonización de especificaciones y estándares que se han integrado en una colección de libros técnicos: CAM (Content Agregation Model), RTE (Run Time Enviroment) y SN (Sequencing y Navegation) [27]. SCORM integra desarrollos tecnológicos de grupos como IMS¹⁵, AICC¹⁶, ARIADNE¹⁷, y IEEE LTSC¹⁸ en un solo modelo de referencia para especificar implementaciones consistentes que pueden ser usadas a través de la comunidad e – learning [27]. En la Tabla 3 se observan los principios que sigue SCORM [28].

PRINCIPIOS DE SCORM	SCORM RESPONDE
<p>ACCESIBILIDAD</p> <p>Es la capacidad para localizar y acceder a componentes de aprendizaje situados en una localización remota y suministrarlos a otras localizaciones.</p>	<p>SCORM resuelve este requisito proporcionando: Una manera estándar de empaquetamiento de contenidos como objetos reutilizables y auto contenido.</p>
<p>DURABILIDAD</p> <p>Es la capacidad de un componente educativo de hacer frente a los cambios tecnológicos sin un rediseño, re-configuración o sobrescribir el código.</p>	<p>SCORM responde a este requerimiento: Por la estandarización de las comunicaciones entre los LMS¹⁹ y los contenidos y especificando los detalles críticos acerca de la agregación y empaquetamiento de los contenidos.</p>
<p>INTEROPERABILIDAD</p> <p>Es la habilidad de poder utilizar en distintas plataformas componentes educativos creados con diferentes herramientas y desde cualquier ubicación.</p>	<p>SCORM responde a este requerimiento: Estandarizando la manera de comunicar entre los LMS y los objetos de contenido especificando como se debe agregar y empaquetar el contenido.</p>
<p>REUTILIZACION</p> <p>Es la flexibilidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos.</p>	<p>SCORM responde proporcionando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un modo uniforme de empaquetamiento de contenidos. • Especificaciones para los metadatos que aportarán información detallada sobre contenidos capacitando su fácil localización. • Una manera estándar de comunicación entre los contenidos y los LMS que permite la compatibilidad entre cursos producidos con distintas herramientas y plataformas de distintos autores. • Mejora de costes.

Tabla 3. Principios de SCORM

¹⁵ IMS Global Learning Consortium, Inc. (<http://www.imsglobal.org/>).

¹⁶ Aviation Industry CBT Committee (<http://www.aicc.org/>).

¹⁷ Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE) (<http://www.ariadne-eu.org/>).

¹⁸ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Learning Technology Standards Committee (LTSC) (<http://ieeeltsc.org/>).

¹⁹ Learning Management System



A continuación se explicará brevemente las especificaciones de cada uno de los libros:

2.5.1 Libro: Modelo de Agregación de Contenidos (CAM)

El libro CAM describe los tipos de objetos de contenido usados en una agregación de contenidos, cómo empaquetar los objetos de contenido para proveer un intercambio éxito de sistema a sistema, cómo describir los objetos de contenido usando metadatos para permitir búsqueda y descubrimiento y como definir las reglas de secuenciación para que los objetos de contenido completen el diseño de la experiencia de aprendizaje. El CAM proporciona almacenamiento consistente, etiquetado, empaquetado, intercambio y descubrimiento de objetos de contenido [27].

2.5.2 Libro: Ambiente de Ejecución (RTE)

El libro RTE describe los requerimientos que son impuestos en los LMS (Learning Management System) para asegurar las condiciones que permiten una interoperabilidad de contenidos a través de diferentes LMS (por ejemplo: procesos de publicación de contenido estandarizado, métodos estandarizados de comunicación efectiva entre el contenido y los LMS, y elementos del modelo de datos usados para pasar información acerca de la interacción del aprendiz con el contenido estandarizado). El RTE cubre de los SCO y su uso de un mecanismo de comunicación estándar al igual que los datos que pueden ser transferidos desde y hacia el LMS usando este mecanismo de comunicación [27].

2.5.3 Libro: Secuenciación y Navegación (SN)

El libro SN define un método para representar el comportamiento de una experiencia de aprendizaje, de tal modo que cualquier LMS conforme con SCORM secuenciará actividades de aprendizaje de una forma consistente. También define los comportamientos y la funcionalidad que los LMS conformes con SCORM deben implementar para procesar información secuencial en tiempo de ejecución. SN describe como los eventos de navegación iniciados por el aprendiz y los iniciados por el sistema pueden ser disparados y procesados, resultando en la identificación de actividades de aprendizaje para entregar. Cada actividad de aprendizaje identificada para entregar tendrá asociado un objeto de contenido [27].

2.5.4 Componentes del Modelo de Contenido SCORM [27]

Un modelo de contenido SCORM describe los componentes SCORM usados para construir una experiencia de aprendizaje desde recursos de aprendizaje. El modelo de contenido SCORM esta conformado por: Asset, SCO, Actividades, Organización de Contenido y Agregación de Contenido.

2.5.4.1 Asset

Es el bloque de construcción básico de un recurso de aprendizaje. Los Asset son representaciones electrónicas de medios como texto, imágenes, sonidos, paginas Web,



objetos de evaluación, y otras piezas de datos que pueden ser soportados por un navegador Web, (ver Figura 5). Un Asset puede ser descrito con un metadato para permitir su búsqueda y descubrimiento en repositorios de assets.

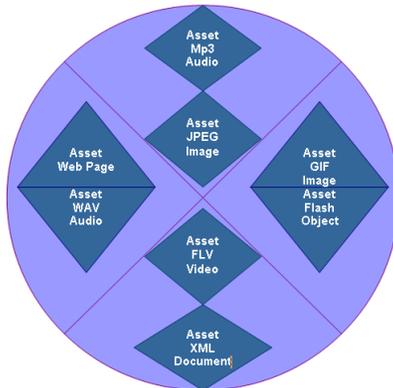


Figura 5. Ejemplos de Asset

2.5.4.2 Objetos de Contenido Compartible (SCO)

Es una colección de uno o más Asset que representan piezas definidas e independientes del recurso de aprendizaje. Un SCO es la unidad lógica más pequeña de instrucción que se puede entregar y rastrear vía un LMS (Learning Management System). Además, puede ser descrito con un metadato para permitir búsqueda y descubrimiento en repositorios al mismo tiempo generando oportunidades de reutilización. La Figura 6 muestra la composición de un SCO.

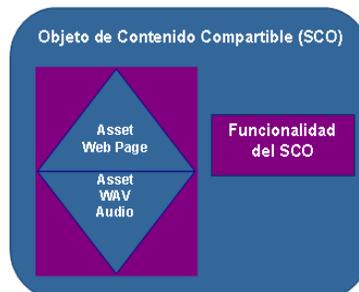


Figura 6. Estructura de un SCO

2.5.4.3 Actividades

Una actividad puede ser descrita como una unidad de instrucción significativa; es conceptualmente algo que el aprendiz desarrolla mientras progresa a través del material instructivo. Una actividad de aprendizaje puede proveer un recurso de aprendizaje (SCO o Asset) al aprendiz o puede estar compuesto de varias sub – actividades como se puede observar en la Figura 7.

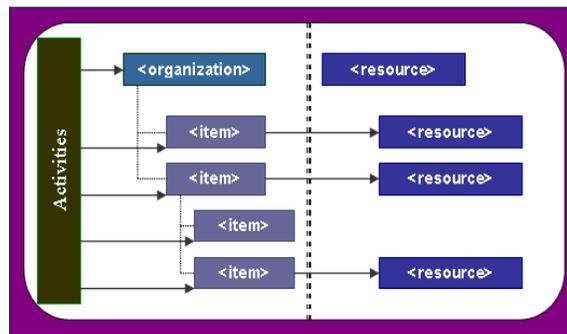


Figura 7. Representación de Actividades (Fuente Original: Libro CAM)

2.5.4.4 Organización de Contenido

Es una representación o mapa que define el uso destinado de un contenido a través de unidades estructuradas de instrucción (actividades), como se puede ver en la Figura 8.

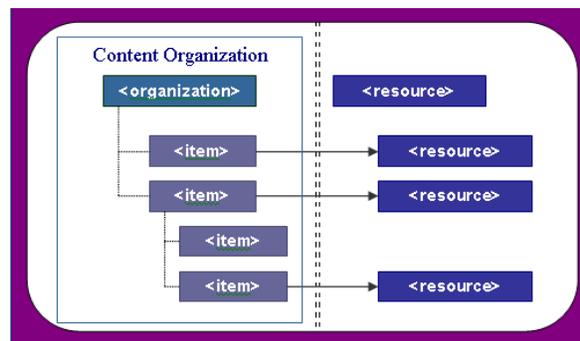


Figura 8. Organización de Contenido (Fuente Original: Libro CAM)

La secuenciación de actividades es definida como parte de la organización de contenido, se estructuran actividades en relación con otras y asociando información secuencial con cada actividad.

2.5.4.5 Agregación de Contenido

Puede ser usado para describir la acción o el proceso de componer un conjunto de objetos de contenido funcionalmente relacionados, para que dicho conjunto pueda ser usado en una experiencia de aprendizaje. Una agregación de contenido también es usada para describir la entidad creada como parte de este proceso. El paquete de contenido permite entregar el contenido y la estructura del mismo, para ser transferido entre sistemas o almacenado en un repositorio digital, en la Figura 9 se observa la composición de una agregación de contenido.

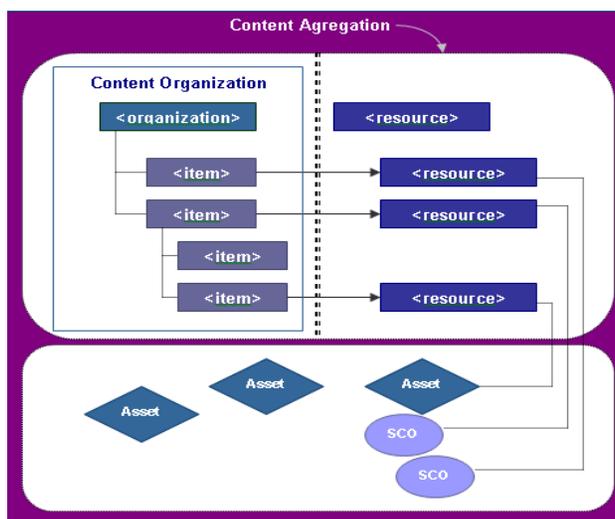


Figura 9. Agregación de Contenido (Fuente Original: Libro CAM)

2.5.5 Etiquetado y Empaquetamiento de Objetos de Contenido

Para proporcionar la búsqueda y acceso de objetos de contenido en un repositorio, promoviendo la reutilización, es necesario describir su contenido en una etiqueta y adherirla al objeto. La información descriptiva del objeto contenida en esta etiqueta es conocida como los metadatos del objeto.

La utilidad de los metadatos depende del uso de una nomenclatura común para describir el contenido de los objetos de contenido. Los grupos de trabajo en estándares son los encargados de establecer la información suficiente y necesaria para describir un objeto de contenido. Algunos grupos de trabajos son: IMS, ADL y IEEE.

Para alcanzar la interoperabilidad entre sistemas se requiere que los sistemas usen un lenguaje común de comunicación, como es el lenguaje propuesto por el consorcio W3C el eXtensible Markup Language (XML) para reemplazar el HTML como el lenguaje para la Web.

Finalmente los objetos de aprendizaje son transmitidos entre diferentes sistemas o herramientas agrupados en este paquete de contenido educativo. La organización de cada paquete tiene asociada una etiqueta en XML que describe características propias del paquete, particularmente la organización de los objetos de aprendizaje en el paquete y sus metadatos.

2.5.5.1 Paquete de Contenido SCORM [27]

La herramienta Authordeaf sigue únicamente las especificaciones asociadas en el libro CAM específicamente el empaquetamiento del contenido del modelo de referencia SCORM, por lo



cual se describe a continuación. Una vez el contenido de aprendizaje es diseñado y construido, existe la necesidad de poner el contenido disponible a los apéndices, herramientas de autor, repositorios o LMS. El propósito de un paquete de contenido es proveer una manera estandarizada de intercambiar contenido de aprendizaje entre diferentes sistemas o herramientas. El paquete de contenido también suministra un lugar para describir la estructura (u organización) y el comportamiento pretendido en una colección de contenido de aprendizaje. El paquete de contenido SCORM es un conjunto de requerimientos específicos o perfiles de aplicación de la especificación Content Packaging de IMS. Los paquetes de contenido SCORM suministran requerimientos explícitos adicionales y una guía de implementación para empaquetar Asset, SCO y organización de contenido.

2.5.5.1.1 Componentes del Paquete de Contenido [27]

Un paquete de contenido tiene dos grandes componentes:

- Un documento XML que describe la estructura del contenido y recursos asociados del paquete, denominado archivo manifiesto (`imsmanifest.xml`). Se requiere que el manifiesto este presente en la raíz del paquete de contenido.
- El contenido (Ejemplo: archivos físicos) que le da forma al paquete de contenido.

La Figura 10, muestra los componentes de un paquete de contenido SCORM.

2.5.5.1.1.1 Paquete

Representa una unidad de aprendizaje, que puede ser entregado independientemente, como parte de un curso o como un curso completo. Una vez el paquete este ubicado en su destino este debe permitir agregarse o desagregarse.

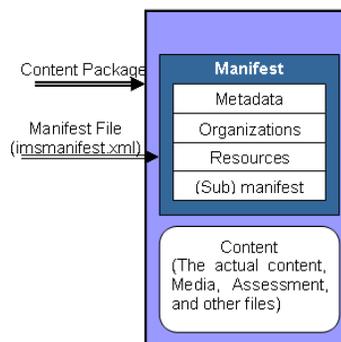


Figura 10. Componentes de un Paquete de Contenido (Fuente Original: Libro CAM)

2.5.5.1.1.2 Manifiesto

Es un documento XML que contiene un inventario estructurado del contenido de un paquete. Si el paquete de contenido está destinado a un usuario final, el manifiesto también contiene información acerca de cómo está organizado el contenido. La regla general es que un



paquete de contenido siempre contiene un único manifiesto de alto nivel, que puede contener uno o mas sub – manifiestos; el manifiesto de alto nivel describe el paquete y cualquier manifiesto anidado describe el contenido en el nivel en que el (sub) manifiesto se refiere, este ámbito puede ser un curso, un objeto de instrucción o de otro tipo. El manifiesto debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Debe llamarse imsmanifest.xml
- El imsmanifest.xml y cualquiera de sus archivos de control que lo soporten deberán estar en la raíz del paquete de contenido. Si las extensiones con usadas para describir las características organizacionales definidas y estas características son representados en un documento XML, entonces todos los archivos de control son requeridos en la raíz del paquete de contenido.
- Todos los requerimientos definidos en IMS Content Packaging XML Binding Specification.

2.5.5.1.1.3 Archivo de Intercambio de Paquete (PIF)

Es un enlace de los componentes del paquete de contenido en forma de una archivo comprimido, este contiene el imsmanifest.xml , todos los archivos de control y los recursos referenciados en el paquete de contenido. SCORM recomienda que los paquetes de contenido sean creados como PIF, que suministra un formato de entrega Web conciso que puede ser usado para transportar los paquetes entre sistemas. Si un PIF es usado para representar un paquete de contenido, SCORM requiere que sea conforme con RFC 1951 y ordena que el formato del archivo sea PKZip v2.04g (.zip).

3. ESTRUCTURA PEDAGOGICA EN LOS CONTENIDOS DE AUTHORDEAF 1.0

Este capítulo presenta el análisis realizado en el proceso de selección de un modelo pedagógico que busca apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la adaptación y validación de la estructura pedagógica a los contenidos generados en Authordeaf 1.0, teniendo como base las pautas que establece el modelo seleccionado.

Los modelos pedagógicos analizados fueron: Método Montessori, Pedagogía Conceptual y el Modelo de Ovidio Decroly, debido a que cada uno de estos modelos ha sido utilizado por diversos especialistas del área en los institutos de rehabilitación y capacitación de personas especiales. El procedimiento de evaluación se realizó teniendo en cuenta que los aspectos evaluados de cada modelo deben cumplir con la filosofía de promover una enseñanza individual, guiada y personalizada según las necesidades de los niños con discapacidad auditiva que han adquirido un implante coclear, y que además serán implementados en la herramienta de autor a desarrollar (Authordeaf 1.0).

Para cada modelo se realizó un análisis que permitió determinar las características importantes que pueden ser implementadas en una herramienta de autor y cuales no se tendrán en cuenta, razón por la cual estas últimas simplemente serán enunciadas buscando dar relevancia a las seleccionadas para este proyecto.

3.1 Análisis y Evaluación de los Modelos Pedagógicos

3.1.1 Método Montessori

Este método guía al niño a su propia formación independiente y social. La expectativa de este modelo se originaba en: desarrollar una nueva manera de enseñanza descubriendo la vida y ayudando al niño en alcanzar su máximo potencial como ser humano.

3.1.1.1 Objetivos [29]

“Que el niño desarrolle”:

- Formas sensibles de relación con la naturaleza.

En una herramienta de autor se propone inducir la relación de la naturaleza con las diversas manifestaciones de la vida cotidiana.

- Formas de expresión creativa.

Mediante el lenguaje, pensamiento y cuerpo los niños pueden manifestar su creatividad para alcanzar su aprendizaje.

- Acercamiento aspectos culturales y artísticos.

Una herramienta de autor permite generar materiales en diversas áreas incluyendo aquellas que promuevan un contacto a los distintos campos del arte y la cultura.

- Autonomía e identidad personal.

Porque implica una independencia y libertad en las actividades diarias que el niño desee realizar; mientras que la herramienta propuesta promueve una enseñanza asistida y guiada por el docente.

- Socialización.

Esta se logra a través del trabajo grupal y la cooperación con otros niños y adultos; este objetivo no estimula una enseñanza individual y personalizada como la propuesta. La conclusión del análisis de objetivos del método Montessori se puede ver en la Tabla 4, donde se indican cuales serán considerados en la implementación de la herramienta de autor.

OBJETIVO	Principal a considerar	
	SI	NO
Formas sensibles de relación con la naturaleza.	√	
Formas de expresión creativa.	√	
Acercamiento aspectos culturales y artísticos	√	
Autonomía e identidad personal		X
Socialización.		X

Tabla 4. Objetivos Método Montessori

3.1.1.2 Ejes Principales [23]

Las pautas del método Montessori son:

- Despertar en el niño su independencia e imaginación durante su desarrollo.
- Generar en el la autoestima, bondad y cortesía.
- Guiar al niño para que este aprenda a observar, a cuestionarse y a explorar sus ideas de forma independiente, motivando su interés por la cultura y la ciencia.

El docente puede seguir cada pauta que exige el modelo mediante la planeación y realización de actividades utilizando diversos recursos incluyendo los generados por una herramienta de autor.

3.1.1.3 Principios fundamentales [29]

- Educación individualizada.
 El niño tiene la oportunidad de expresar individualmente el proceso de aprendizaje al ritmo que el y el docente consideren es el adecuado.
- Maestro como guía.
 El docente brinda un apoyo y supervisa constantemente en el proceso personalizado de enseñanza.
- Periodos sensitivos.

Por cada periodo del ciclo de vida existe un nivel de conocimiento (Ejemplo: periodo = 9 meses de edad, conocimiento = mantenerse sentado) que debe ser adquirido.

- **Visión cósmica.**
Infunde respeto a la naturaleza y a todos los seres vivos que forman nuestro medio ambiente.
- **Libertad y autodisciplina.**
El respeto a este ambiente requiere reglas claras y límites bien definidos que todos los niños deben conocer y aceptar.
- **Educación de los sentidos.**
La visión y el oído son los enfoques principales a los que van dirigidas las actividades que se realizan en la herramienta.
- **Ambiente preparado.**
Permite al niño moverse con libertad (salir del aula del clase siempre que lo desee) y manipular el material (sembrar una planta), además requiere muebles y materiales diseñados para que el pequeño sienta (agua, tierra), así como una atmósfera agradable y estética; Authordeaf 1.0 ofrece visualizar y escuchar los materiales pero el niño no los puede palpar ni manipular; el niño debe seguir el flujo de actividades definidas por el docente lo que impide moverse con libertad.
- **Educación de los sentidos.**
El tacto no puede ser implementado porque requiere tocar y manipular objetos (diferentes superficies como rugosas y lisas), el gusto exige probar diferentes sabores para identificarlos (lo dulce de lo salado) y el olfato requiere oler diversos aromas para diferenciarlos (los alimentos).
- **Experiencias de vida practica.**
Desde pequeño el niño aprende a cuidar su ambiente y a realizar tareas cotidianas, mediante ejercicios de vida práctica tales como limpiar, lavar, abrochar, etcétera.
- **Agrupación de niños sin tener en cuenta la división de grados.**
Authordeaf es una herramienta enfocada en el aprendizaje individual, personalizado y guiado lo que se contrapone en conformar grupos.

Los principios que pueden ser implementados en una herramienta de autor de los descritos anteriormente por considerarse relevantes se enuncian en la Tabla 5, así como los que no serán considerados.

PRINCIPIOS	Principal a considerar	
	SI	NO
Educación individualizada	√	
Maestro como guía	√	
Periodos sensitivos	√	
Visión cósmica	√	
Libertad y autodisciplina	√	
Educación de los sentidos (visión y oído)	√	
Ambiente preparado		X
Educación de los sentidos (tacto, gusto y olfato)		X
Experiencias de vida practica		X
Agrupación de niños sin tener en cuenta la división de grados		X

Tabla 5. Principios Método Montessori

3.1.1.4 Áreas Educativas [23]

Las siguientes áreas pueden ser implementadas en una herramienta de autor a través de materiales y actividades desarrolladas por los docentes.

- Habilidades de la lengua, lectura y escritura.
- Matemáticas, Introducción a los números.
- Educación Sensorial: sentido de la visión y el oído, excepto los demás sentidos (tacto, gusto y olfato)
- Vida practica, Requiere realizar tareas y ejercicios de vida cotidiana.

3.1.1.5 Materiales Didácticos [30]

El uso de materiales didácticos dependiendo de la finalidad descrita se consideran implementables en una herramienta de autor, excepto aquellos que tienen asociados el uso de los sentidos como el tacto, el gusto y el olfato. Los materiales sugeridos por el método Montessori son:

- Planos encajables para la distinción de la forma de planos geométricos. La utilización de materiales que ayuden a diferenciar las formas geométricas.
- Serie doble de campanillas, para reconocer los diferentes sonidos, una de ellas ordenada según las notas de la escala musical, y la otra no secuenciada.
- Tablillas cubiertas con hilos de colores, para el desarrollo del sentido cromático. Materiales que permitan el reconocimiento y distinción entre gamas de colores.
- Sólidos encajables, con los que el niño ejercita el tacto y la presión.
- Pequeñas planchas de superficies lisas, rugosas para ejercitar el sentido del tacto
- Objetos sólidos geométricos, para el reconocimiento de la forma y peso de los cuerpos, finalidad el tacto esteroognósico.

En la Tabla 6. Se observan los materiales didácticos que pueden ser implantados en la herramienta de autor.

MATERIALES DIDACTICOS	Principal a considerar	
	SI	NO
Planos encajables	√	
Serie doble de campanillas	√	
Tablillas cubiertas con hilos de colores	√	
Sólidos encajables		X
Pequeñas planchas de superficies diferentes		X
Objetos sólidos geométricos		X

Tabla 6. Materiales Didácticos Método Montessori

3.1.1.6 Estructura [31]

El método Montessori sigue dos ciclos en la formación de los niños.

- Fase de desarrollo de Habilidades y Construcción: En esta fase se persigue el desarrollo de habilidades y conocimientos que cumplan con los objetivos y logros del curso.
 A través de actividades definidas y materiales apropiados que permitan cumplir con el proceso de esta fase.
- Fase de Sensibilización: en esta fase se busca el desarrollo de las habilidades básicas del niño, como son el uso de las herramientas y la socialización.
 A través de la manipulación de las herramientas u objetos en un ambiente grupal o de aplicación en la sociedad.

3.1.1.7 Componentes de un Ambiente Montessori [32]

- Estructura y orden.
 Authordeaf 1.0 propone un flujo secuencial en el aprendizaje del niño lo cual promueve el manejo de una estructura definida y seguir un orden predeterminado.
- Apreciación de la belleza y respuesta positiva y espontánea hacia la vida.
 Asegurando un ambiente no muy elaborado ni recargado, sino con un diseño sencillo y acogedor para que propicie una atmósfera relajante y cálida que invite a la participación.
- Libertad.
 A través de un medio ambiente tan libre y abierto como sea posible.
- Énfasis en la naturaleza y en la realidad, fomentando la autodisciplina y la seguridad personal.
 El salón y el área exterior deben estar animados por seres vivos de diversas especies que puedan ser cuidados por los niños.
- Autoconstrucción y desarrollo psíquico.
 El control del error conduce al niño en el uso de los materiales y le permite reconocer sus propios errores; esta función la realizará el docente y no la herramienta de autor

dado que esta no evalúa las actividades que el niño este realizando, es decir, no indica errores.

- Vida responsable en comunidad.

Aprender a convivir mediante la socialización con niños de otras edades en actividades grupales, Authordeaf 1.0 conduce a una enseñanza individual y personalizada según las necesidades de cada niño. Las conclusiones del análisis de componentes de este modelo pedagógico se observan en la Tabla 7.

COMPONENTES	Principal a considerar	
	SI	NO
Estructura y orden	√	
Apreciación de la belleza y respuesta positiva y espontánea hacia la vida	√	
Libertad		X
Énfasis en la naturaleza y en la realidad		X
Autoconstrucción y desarrollo psíquico		X
Vida responsable en comunidad		X

Tabla 7. Componentes Método Montessori

3.1.1.8 Secuenciación [33]

La herramienta de autor propuesta no puede implementar la secuenciación por la que se rige este modelo, dado que es esencial el contacto físico con el medio, los materiales y sus compañeros. Esta secuenciación se puede ver en la Figura 11.

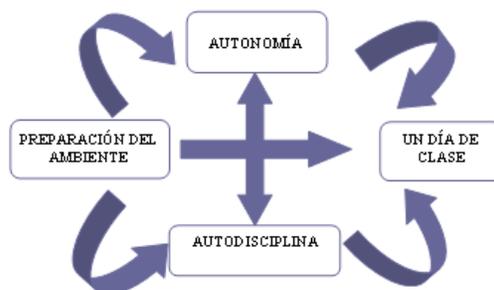


Figura 11. Secuenciación Método Montessori

- Preparación del Ambiente. Exige orden, material didáctico, espacio alejado y reservado para la lectura, una terraza pequeña, un acuario o terrario para animales; es un ambiente que involucra el contacto con la sociedad, con la naturaleza y la vida practica de manera obligatoria.
- Autonomía. Promueve al niño a encontrar una independencia física, afectiva, de voluntad y pensamiento a través de tareas importantes como: quitarse y ponerse el abrigo, colgarlo; ponerse la bata, abrochársela; coger agua cuando la necesiten.
- Autodisciplina. El niño la logra mediante la colaboración y la armonía de trabajo en grupo, seleccionando el mismo los materiales, las actividades y distribuyendo su tiempo.

- Un Día de Clase. En el método Montessori un día de clase sigue una secuencia de actividades definidas que no pueden ser implementadas en Authordeaf 1.0, como: realizar actividades en grupo, fomentar que los niños se corrijan a sí mismos y se ayuden entre sí, salir al jardín a jugar, dramatización y deportes, aprender a conocerse a si mismo y a su entorno.

3.1.2 Pedagogía Conceptual

Este modelo se basa en dos componentes principalmente el cognoscitivo y el formativo en los estudiantes. Pedagogía Conceptual asume como postulado científico, que la inteligencia humana es un conjunto binario conformado por: Instrumentos de conocimiento y operaciones intelectuales; se entienden los instrumentos de conocimiento como: nociones (ejemplo: casa, perro), proposiciones (ejemplo: todos los colombianos son suramericanos, algunos ciegos utilizan bastón), conceptos (animal, comunicación), formales (deducción e inducción), precategoriales (sintetizar, definir, derivar) y categorías (ejemplo: sistema político, democracia) que van de lo simple y fácil a lo complejo, abstracto y difícil y que son finalmente las herramientas con las que el ser humano trasciende en el conocimiento [34].

3.1.2.1 Objetivos [35]

Su objetivo principal es promover el pensamiento, las habilidades y los valores en los niños diferenciándolos a su vez según el tipo de pensamiento por el cual atraviesan (y su edad mental), y actuando de manera consecuente con esto, así se garantiza que además de aprender los conceptos básicos los relacionen entre si.

Authordeaf 1.0 promueve una enseñanza individual y personalizada por lo cual es importante diferenciar el tipo de pensamiento por el cual están atravesando y de esta forma conocer sus necesidades cognitivas.

3.1.2.2 Ejes Principales [34]

Los ejes de este modelo son:

- El Desarrollo del Pensamiento.

A través de actividades que involucren componentes cognoscitivos en la adquisición de conocimientos.

- La Lectura Comprensiva.

Mediante tareas de lectura que conduzcan a conformar un componente aplicativo.

- La Formación Valorativa.

Desarrollando actividades que conformen un componente formativo.

Los ejes enunciados pueden ser alcanzados con actividades y materiales adecuados que se construyan en una herramienta de autor

3.1.2.3 Principios [36]

La herramienta de autor a desarrollar ofrece una serie de recursos y materiales que los docentes pueden utilizar para desarrollar actividades que sigan el cumplimiento de los principios que establece esta Pedagogía, que son:

- Es un modelo orientado al desarrollo de la inteligencia en todas sus manifestaciones.
- Formar personas amorosas, éticas, talentosas, creadoras, competentes expresivamente.
- Privilegiar la apropiación de instrumentos de conocimiento en los procesos educativos. Para asegurar una interpretación de la realidad, acorde con el momento histórico, de tal manera que el producto de esa interpretación sea el conocimiento tal como lo establece la cultura.
- Poner especial énfasis, como contenido la construcción social de la personalidad y un contenido básico de la felicidad de los seres humanos.

3.1.2.4 Etapas del Pensamiento [34]

- Nociones. Representan la realidad, se estructuran con palabras ejemplo: casa, perro, etcétera.
- Propositiones. Afirmaciones sobre la realidad, ejemplo: todos los colombianos son suramericanos.
- Conceptos. Representan varias abstracciones, se incluyen en redes conceptuales, ejemplo: animal, comunicación.
- Formal. Representan las inducciones y deducciones.
- Categorías. Son tejidos de conceptos, se construyen por argumentación, ejemplo: el sistema político.

Estas etapas pueden ser implementadas en la herramienta de autor Authordeaf 1.0, mediante el uso de materiales apropiados diseñados y contruidos por el docente.

3.1.2.5 Secuenciación

La secuenciación del proceso enseñanza – aprendizaje dentro de este modelo se ilustra en la Figura 12. La secuenciación en la enseñanza con este modelo pedagógico, esta estructurada en unos propósitos definidos para cada nivel escolar y contenido temático, los cuales a su vez están asociados a una materia o área temática con sus respectivos indicadores para así establecer cuales son los conocimientos previos en la adquisición de nuevos. Authordeaf 1.0 permite al docente realizar diversas actividades ofreciendo una variedad en recursos y/o iconos para realizarlas, teniendo en cuenta el objetivo que el docente planteo previamente para su creación.

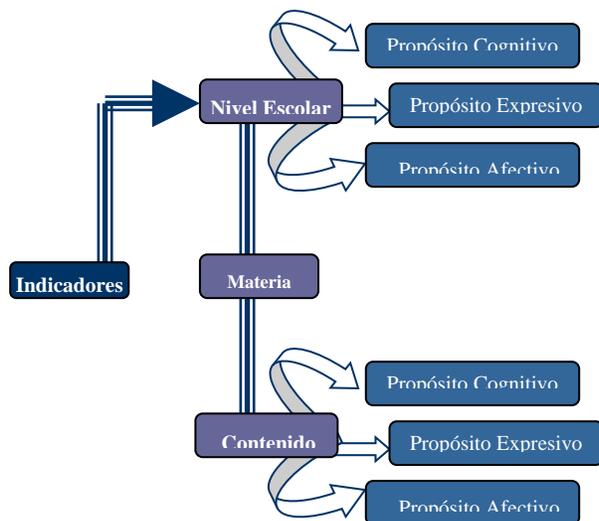


Figura 12. Secuenciación Pedagogía Conceptual

3.1.2.6 Estructura [24]

La estructura de la pedagogía conceptual, es una teoría educativa que cuenta hoy con varias investigaciones empíricas de respaldo. La estructura básica de pedagogía conceptual comprende 24 proposiciones, en la cual una proposición es una exposición de una idea o un plan que ya se conoce y se acepta. Dos postulados: uno psicológico, otro pedagógico, siendo el postulado una proposición que se toma como base para un razonamiento o demostración, cuya verdad se admite sin pruebas. Doce macroproposiciones que son exposiciones de una idea que ya se conoce y contiene varias proposiciones, siete proposiciones y una definición. En la Figura 13, Figura 14, Figura 15 y Figura 16 se presenta esta estructura.

COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA	Principal a considerar	
	SI	NO
Macroproposición 1	√	
Proposición 1.1	√	
Proposición 1.2	√	
Proposición 1.3	√	
Macroproposición 2	√	
Macroproposición 3		X
Macroproposición 4	√	
Proposición 4.1	√	
Proposición 4.2		X
Proposición 4.3		X
Proposición 4.4		X
Macroproposición 5	√	
Macroproposición 6	√	
Macroproposición 7	√	
Macroproposición 8	√	
Proposición 8.1	√	
Proposición 8.2	√	
Macroproposición 9		X
Macroproposición 10	√	
Macroproposición 11	√	
Macroproposición 12	√	

Tabla 8. Estructura Pedagogía Conceptual

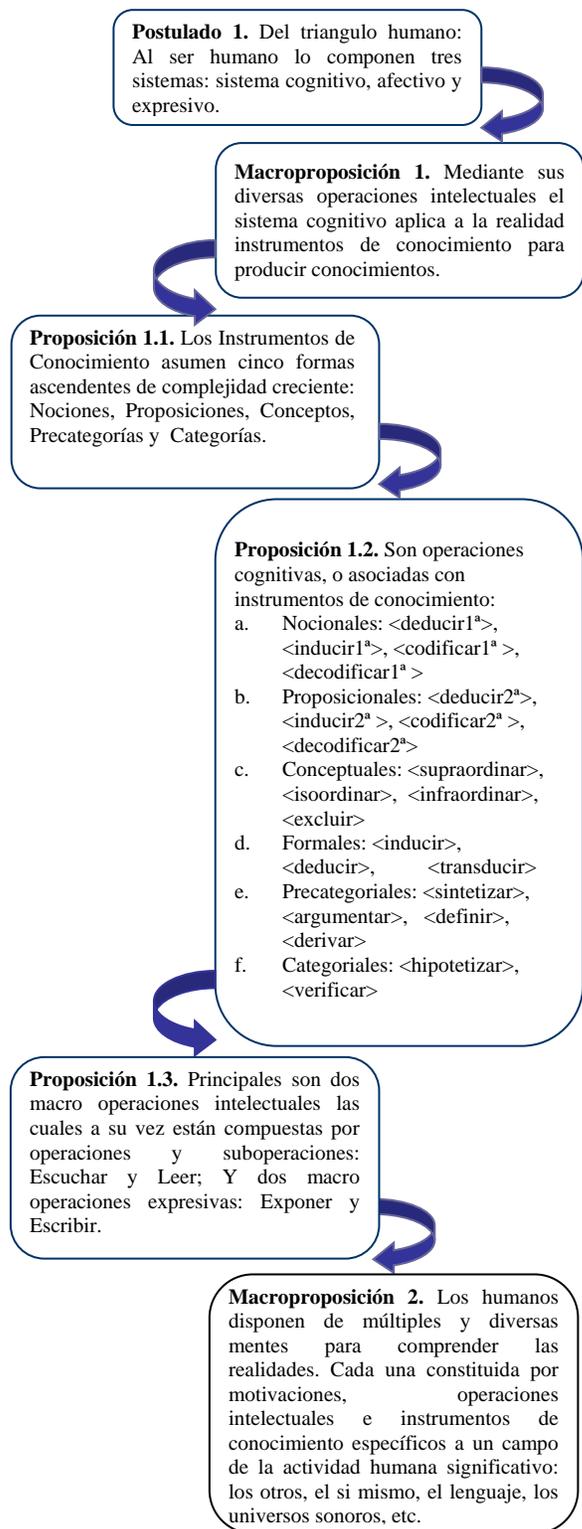


Figura 13. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 1

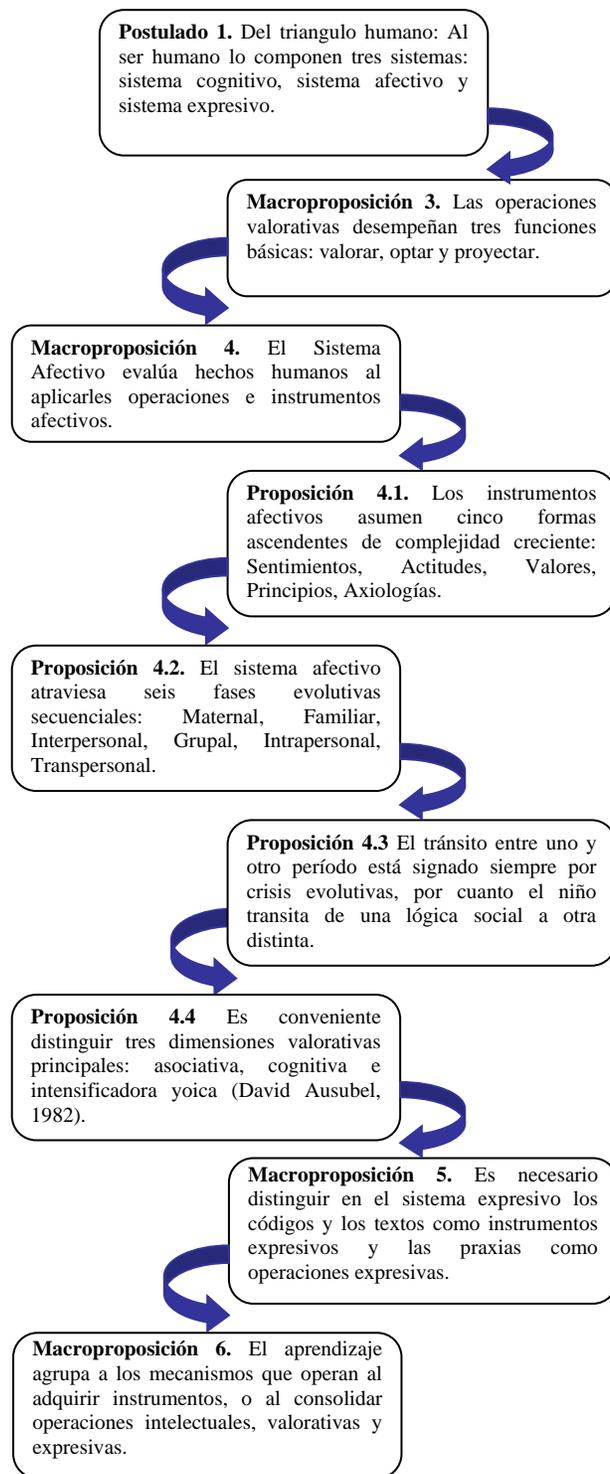


Figura 14. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 1

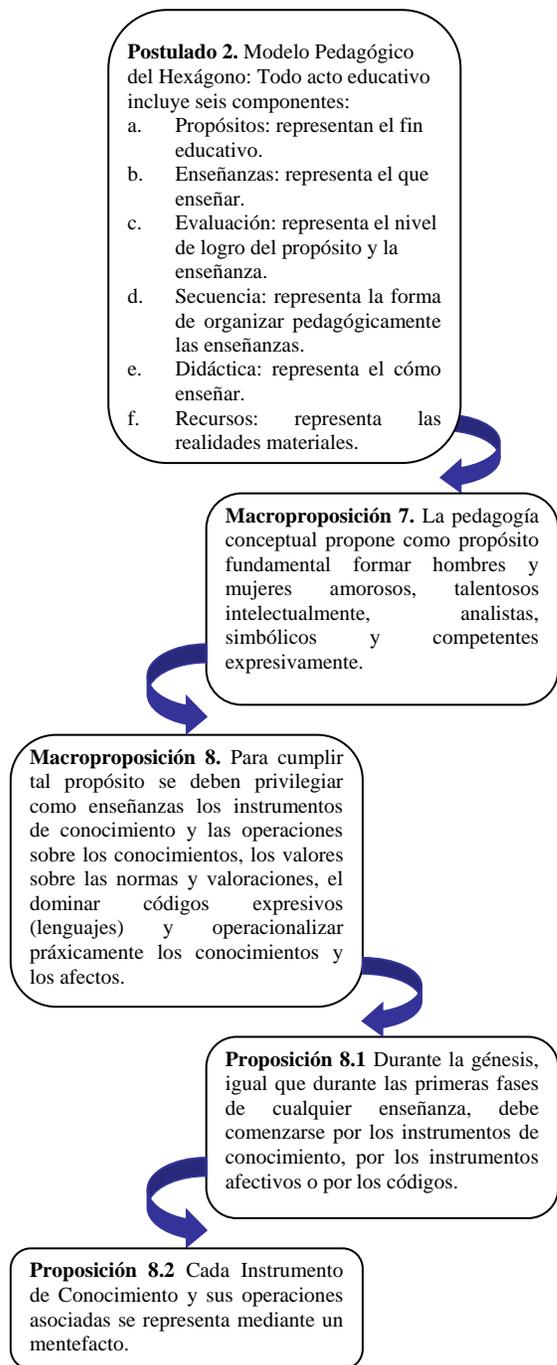


Figura 15. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 2

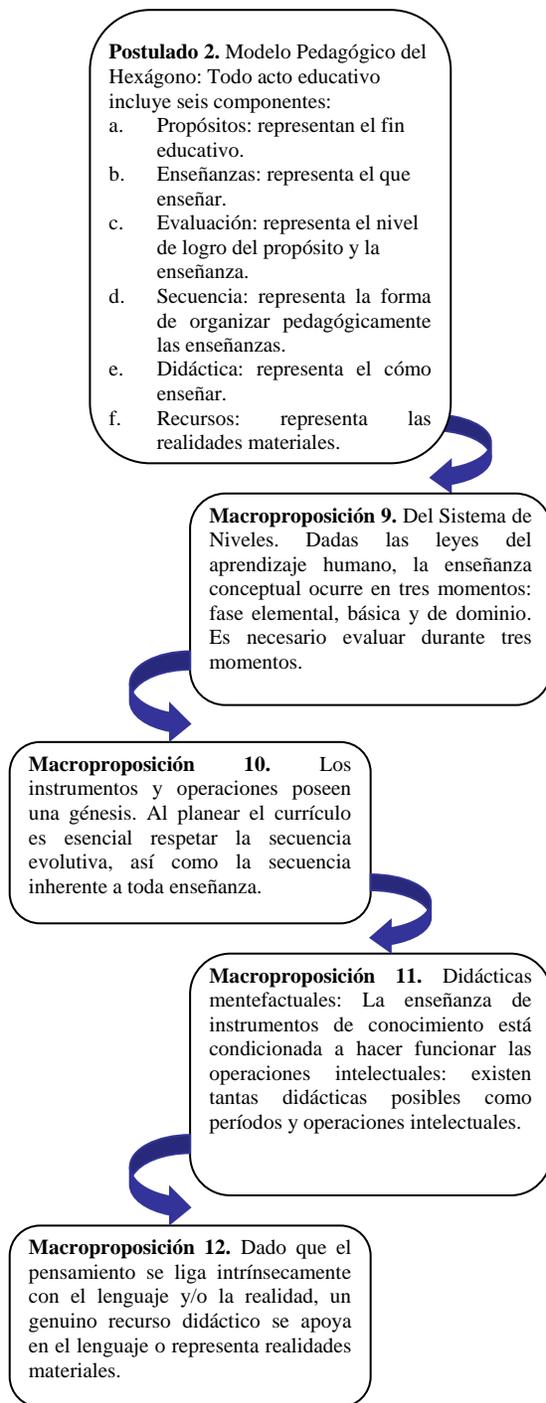


Figura 16. Estructura – Pedagogía Conceptual – Postulado 2

Las conclusiones del análisis de componentes de la estructura de este modelo se observan en la Tabla 8.

3.1.3 Modelo Pedagógico Decroly

Ovidio Decroly hizo aportes a la educación de las personas con necesidades educativas especiales, enfatizando en la concepción globalizadora de la educación y consideró que existía un lugar en la escuela para aquellos niños diferentes de los llamados normales. En este sentido consideró que: “La educación ha de tender a no hacer semejantes a todos los humanos, como generalmente se cree, ni menos aún iguales en valor mental, cosa que es imposible, sino a hacerles capaces de producir, a colocarles en condiciones de dar un rendimiento proporcional a sus recursos corporales e intelectuales...”. Por esta razón “la educación debe tener como finalidad preferente el desarrollar las facultades de acción, la habilidad en servirse de las mismas, esto es, la iniciativa y el gusto del trabajo” [37].

3.1.3.1 Objetivo

El objetivo principal de este método es considerar la educación individual para cada niño sobre el punto de vista físico y psicológico [38]. Es importante considerar que cada niño manifiesta su conocimiento según sus intereses, con la libertad de manifestar la virtud de la naturaleza, el proceso educativo inculca una enseñanza individual y personalizada siendo uno de los ejes principales de la herramienta de autor a implementar.

3.1.3.2 Ejes Principales [39]

- Tender a la unidad.

Hay que tener en cuenta el trabajo individual para la enseñanza personalizada, sin ignorar el trabajo grupal, pero el coeficiente intelectual de cada niño evoluciona según el interés de conocimiento.

- Convenir al mayor número de mentalidades posibles.

Común para la mayor cantidad de personas, es decir que el modelo también llega a muchas personas.

- Permitir la adquisición de un número mínimo de conocimientos indispensables.

Por cada actividad se pretende inculcar en el niño diferenciar, comparar y conocer los objetos de la vida cotidiana.

- Favorecer el desarrollo integral de todas las facultades, y la adaptación al medio natural y social en los que el niño debe pasar su existencia.

Se considera tener una relación mas abierta con la sociedad y la naturaleza (visitar jardines, agruparse con otros niños).

Los ejes principales que pueden ser implementados en una herramienta de autor de los descritos anteriormente por considerarse relevantes se muestran en la Tabla 9, asimismo los que no serán considerados.

EJES	Principal a considerar	
	SI	NO
Tender a la unidad	√	
Convenir al mayor número de mentalidades posibles	√	
Permitir la adquisición de un número mínimo de conocimientos indispensables	√	
Favorecer el desarrollo integral de todas las facultades, y la adaptación al medio natural y social en los que el niño debe pasar su existencia		X

Tabla 9. Ejes Modelo Decroly

3.1.3.3 Principios [39]

- Principio de Unidad, Globalización o Concentración.

La tendencia natural del hombre, y más aún del niño, de referirlo todo a sí mismo, y como los mecanismos mentales no trabajan de manera aislada, sino simultáneamente.

- Principio de Individualidad.

Este principio enfatiza el enfoque individual de cada niño, y el enfoque particular del trabajo educativo. De aquí surge el trabajo de Decroly con los niños especiales.

- Principio de la realidad.

Se considera que el niño interactúe físicamente con la naturaleza y el ambiente, para conocerlo y entender que forma parte del medio y que este hay que cuidarlo.

- Principio de relación.

Es un principio que considera la relación del niño con los demás, integrándolos personalmente en dinámicas con contacto.

Las conclusiones del análisis de los principios de este modelo pedagógico se observan en la Tabla 10.

PRINCIPIOS	Principal a considerar	
	SI	NO
Principio de Unidad, Globalización o Concentración	√	
Principio de Individualidad	√	
Principio de la realidad		X
Principio de relación		X

Tabla 10. Principios Modelo Decroly

El principio de realidad involucra el contacto físico con el medio ambiente por lo cual no se considera su implementación en la herramienta y el principio de relación conlleva a realizar actividades grupales lo cual se contrapone con el trabajo individual y personalizado.

3.1.3.4 Procesos Psíquicos [39]

Los procesos que se mencionan a continuación pueden ser implementados en una herramienta de autor:

- La impresión y la percepción.
- La asociación y la generalización; la reflexión y el juicio.
- La expresión y el acto (la voluntad), desprendiendo a partir de ello su planteamiento sobre los centros de interés.

3.1.3.5 Factores y Elementos [40]

- Organización del tiempo. La jornada de trabajo diario se organiza en los diferentes horarios, teniendo en cuenta las actividades que los pequeños tienen que realizar y el lugar, dedicándole especial atención a los centros de interés y a la participación activa de los niños en la actividad.
- Planificación. Se organizan las actividades del proceso educativo, así como las leyes del trabajo pedagógico (ir de lo simple a lo complejo, de lo desconocido a lo conocido y viceversa).
- Ambiente humano. La libertad de movimiento es una característica difícil de implementar en una herramienta software por que en cualquier momento el niño puede pararse, correr, caminar, entre otras. El juego físico es importante en este factor ya que estrecha las relaciones de amistad y familiar.
- Ambiente físico. Decroly concibe las instituciones en contacto directo con la naturaleza, con salas, tipo talleres o laboratorios con materiales que los educandos han de ayudar a organizar, y otra sala con la función de comedor.

La Tabla 11 muestra las conclusiones del análisis de los factores y elementos mencionados de este modelo.

FACTORES Y ELEMENTOS	Principal a considerar	
	SI	NO
Organización del tiempo	√	
Planificación	√	
Ambiente humano		X
Ambiente físico		X

Tabla 11. Factores y Elementos Modelo Decroly

3.1.3.6 Actividades [39]

- Juegos visuales (entre ellos están las loterías decrolianas).
- Juegos visuales-motores.
- Juegos motores y auditivos-motores.
- Juegos de iniciación en aritmética.

- Juegos que se refieren a la noción de tiempo.
- Juegos iniciales en la lectura, de gramática y de comprensión de lenguaje.
- Las actividades rítmicas, jardinería, horticultura y cuidado de animales.

3.1.3.7 Estructura [41]

En este Método se desarrolla un proceso inductivo del pensamiento en base al análisis, las etapas fundamentales para realizar un proceso en el desarrollo del educando se pueden observar en la Figura 17.



Figura 17. Estructura Modelo Pedagógico Decroly

En la observación, la asociación y la expresión se propone la enseñanza de la lectura ideovisual, partiendo de frases y palabras, y centrando el interés en la vista más que en el oído, para la realización de este proceso mental. En las experiencias de Decroly, trabajan maestras, mujeres jóvenes, pues el psicopedagogo belga consideraba que éstas conservaban un espíritu infantil en el trato y el trabajo con los niños, este aspecto se considera limitante para los institutos de enseñanza colombianos para niños con discapacidad auditiva.

3.1.3.8 Secuenciación [42]

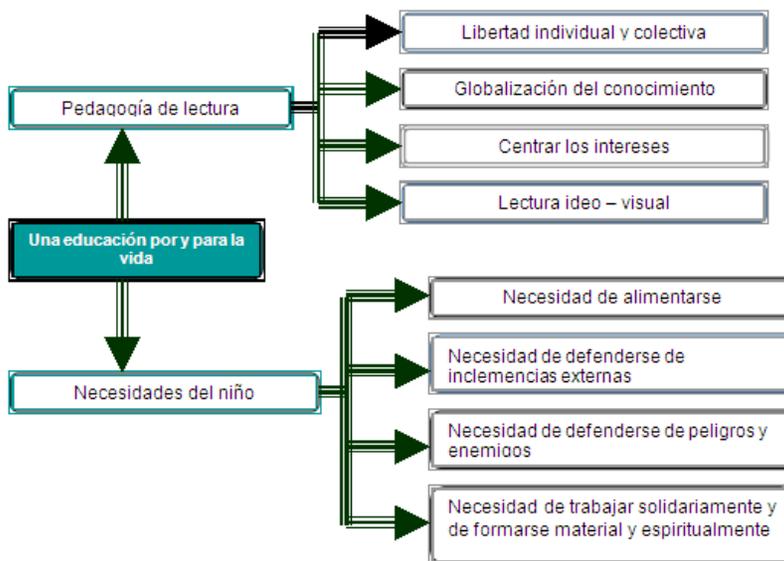


Figura 18. Secuenciación Modelo Pedagógico Decroly

La Figura 18, describe los componentes de la secuenciación en el modelo Decroliano.

- **Pedagogía de la lectura:**
 - El método de lectura ideo-visual. Dentro del contexto natural, el aprendizaje de la lectoescritura es basado en la visualización de palabras, reflejándose claramente en una imagen.
 - Globalización del conocimiento. La globalización como procedimiento didáctico se puede aplicar en dos sentidos: la lectura y escritura. Authordeaf 1.0 brinda las opciones para que se satisfaga el aprendizaje del pequeño y la enseñanza del docente
 - Libertad individual y colectiva. Señalaba que el interés individual debía sacrificarse cuando el grupo lo exigía. Por lo tanto se plantea dejar al pequeño libre permitiéndole manifestar lo que el desee, valorando su libertad cuando lo conducen a acciones valorativas y constructivas.
 - Centrar los intereses. El conocimiento del medio natural y social en el que el niño vive
- Una educación por y para la vida. Las necesidades de los niños no pueden reemplazarse con actividades didácticas, por lo contrario ellos aprenden sus necesidades con el tiempo y con la experiencia. El ambiente escolar constaba de ventanales abiertos para la entrada de aire y sol. Un armario con cantidad de juegos educativos, y sin mobiliario especial ni plataforma para la maestra, para la libre expresión del alumno.

Las conclusiones del análisis de la secuenciación de este modelo pedagógico se observan en la Tabla 12.

ELEMENTOS DE LA SECUENCIACIÓN	Principal a considerar	
	SI	NO
Lectura ideo-visual	√	
Globalización del conocimiento	√	
Libertad individual y colectiva		X
Centrar los intereses	√	

Tabla 12. Elementos de la Secuenciación Modelo Decroly

3.2 Modelo Pedagógico Seleccionado

El método Montessori esta basado en observaciones científicas relacionadas con la capacidad de los niños de absorber conocimientos de su alrededor, así como el interés que estos manifestaban por materiales que puedan manipular. El silencio y la movilidad son elementos fundamentales en este método. María Montessori consideró que las manos eran las mejores herramientas para apoyar el aprendizaje [23]. Dentro del método Montessori y el ambiente preparado del mismo, los niños tienen la autonomía de elegir sus materiales y actividades, cambiándolas cuando los niños quieran como cambiarse de silla, arrodillarse, moverse, entre otras [43]. La herramienta de autor Authordeaf 1.0, está diseñada para seguir una

secuenciación definida, por tanto el niño deberá seguirla y no podrá saltarse las actividades como el deseo. Este método busca ir mas allá de la formación de conocimientos y aprendizaje en un niño, involucrando su formación como ser humano, en sociedad, y vida practica. El objetivo principal de Authordeaf 1.0, es brindar apoyo en el aprendizaje de conocimientos no de vivencias, modales, valores, etcétera. El método Montessori busca que el niño se conozca a si mismo y al entorno, mediante libertad autonomía y autodisciplina. Authordeaf 1.0, es una herramienta que brinda al docente la oportunidad de unir materiales multimediales, para la orientación individual y personalizada de la enseñanza, para alcanzar esta meta se requiere de un modelo pedagógico que involucre mas el conocimiento que debe ser alcanzado por los niños, según su evolución en la enseñanza.

Authordeaf es una herramienta que no puede soportar en la secuenciación de los objetos creados los siguientes aspectos: del modelo pedagógico planteado por Ovidio Decroly, la formación de grupos homogeneizados de educandos para el desarrollo mental de los niños, la inclusión de trabajo educativo con la familia y por ultimo una traslación de las escuelas al campo en busca del contacto con la naturaleza, en cuanto al modelo Decroliano que ratifica que gran parte de las actividades deben surgir de situaciones de la vida diaria, como la jardinería, la horticultura, el cuidado de los animales, así como la concepción de las salas-talleres, con la participación de los niños en su ordenación y decoración. Decroly insiste en no dividir el tiempo diario en períodos tan establecidos, sino en dejar que fluyan las actividades acorde con las etapas a través de las cuales un niño se pone en contacto con algo de su interés: la observación, la asociación y la expresión. Finalmente, es necesario destacar el concepto de evaluación diagnóstica que introdujo Decroly en la educación infantil, relacionada con su preocupación por homogeneizar los grupos.

Es fundamental que Authordeaf, pueda soportar e implementar del modelo pedagógico seleccionado los aspectos mas relevantes de comparación y en lo posible la mayoría de ellos: objetivo, ejes principales, principios, áreas o etapas del pensamiento o procesos psíquicos según sea el caso, materiales didácticos o actividades que el modelo incluye, los elementos o componentes que lo conforman, la estructura de aprendizaje y seguir la secuenciación del mismo. En el análisis previo realizado a cada uno de los modelos, se puede observar que el modelo pedagógico que mejor se ajusta a ser implementado y soportado por Authordeaf, es la pedagogía conceptual, ya que desde la perspectiva de este modelo la realización de actividades deben corresponder con las necesidades individuales y personalizadas en la enseñanza de los niños siendo esta característica uno de los principales problemas que la

herramienta propone solventar. La creación de una herramienta que va dirigida a la educación de niños con discapacidad auditiva requiere de una enseñanza especial basada en un modelo pedagógico que satisfaga las necesidades en su aprendizaje.

El niño sordo requiere en su aprendizaje características individuales tales como motivación, desarrollo perceptivo, procesos intelectuales y cognitivos, para comprender y expresar el lenguaje, Authordeaf se fundamenta en el principio de enseñanza individual, guiada y personalizada que cubra las necesidades de aprendizaje, conocimiento y prácticas de cada niño, transformando con ello a los maestros en pedagogía en autores de sus propios materiales educativos. Authordeaf busca apoyar el aprendizaje de niños con discapacidad auditiva que han adquirido un implante coclear, por lo cual se pretende validar los materiales educativos creados mediante la implementación del modelo pedagógico, pedagogía conceptual que corresponda a los requerimientos de la herramienta ya que posee una secuenciación clara en los niveles de conocimiento asociados al nivel escolar.

La estructura pedagógica y la secuenciación definida por Pedagogía Conceptual induce a orientar estrategias didácticas de enseñanza secuenciales y guiadas, es decir que el conocimiento siguiente en adquirir requiere de un conocimiento previo en un nivel de aprendizaje anterior y las practicas de estas didácticas requieren de la asistencia del docente durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje. La Pedagogía Conceptual no propone en su modelo la utilización de prácticas de aprendizaje colaborativo mientras que el Modelo Decroliano y Método Montessori promueven el trabajo grupal en el ambiente de aprendizaje. La herramienta de autor propuesta plantea seguir el modelo enseñanza – aprendizaje según el nivel de aprendizaje en el que se encuentre cada niño, a su ritmo de aprendizaje. El maestro en pedagogía terapéutica diseña y construye en Authordeaf un contenido educativo para un aprendizaje individual y personalizado, de tal manera que en el aula de clases cada niño cuenta con una actividad creada bajo sus necesidades educativas y de manera individual.

3.3 Adaptación de la Estructura Pedagógica

Según la definición tomada de una herramienta de autor [1], un aspecto importante a considerar es la relación de dependencia de la herramienta de autor con el modelo pedagógico del curso y el modelo del proceso de producción en la herramienta de autor. Teniendo en cuenta lo anterior Authordeaf propone la adaptación de un modelo pedagógico que consiste en involucrar la estructura pedagógica basada en Pedagogía Conceptual a los contenidos de aprendizaje creados. A continuación se describe este proceso de adaptación.

3.3.1 Estructura Pedagógica General en Authordeaf 1.0

La herramienta de autor Authordeaf involucra en los contenidos de aprendizaje creados una estructura pedagógica definida a partir del modelo pedagógico seleccionado, Pedagogía Conceptual. En las Tabla 13 y Tabla 14 se enuncian las macroproposiciones y proposiciones que Authordeaf 1.0 toma de cada postulado, con el fin de definir una estructura pedagógica.

POSTULADO 1: Triangulo Humano. Al ser humano lo componen tres sistemas								
Sistema Cognitivo	Macroproposición1	Mediante sus diversas operaciones intelectuales el sistema cognitivo aplica a la(s) realidad(es) instrumentos de conocimiento para producir conocimientos.						
		<table border="1"> <tr> <td>Proposición1.1</td> <td>Los Instrumentos de Conocimiento asumen formas ascendentes de complejidad creciente: a. Nociones b. Proposiciones</td> </tr> <tr> <td>Proposición1.2</td> <td>Son operaciones cognitivas, o asociadas con Instrumentos de Conocimiento: a. Nocionales: <deducir 1^a>, <inducir 1^a>, <codificar 1^a>, <decodificar 1^a>. b. Proposicionales: <deducir 2^a>, <inducir 2^a>, <codificar 2^a>, <decodificar 2^a>.</td> </tr> <tr> <td>Proposición1.3</td> <td>Principales son dos macro operaciones intelectuales (compuestas a su vez por operaciones y suboperaciones): a. Escuchar b. Leer y dos macro operaciones expresivas: c. Exponer d. Escribir</td> </tr> </table>	Proposición1.1	Los Instrumentos de Conocimiento asumen formas ascendentes de complejidad creciente: a. Nociones b. Proposiciones	Proposición1.2	Son operaciones cognitivas, o asociadas con Instrumentos de Conocimiento: a. Nocionales: <deducir 1 ^a >, <inducir 1 ^a >, <codificar 1 ^a >, <decodificar 1 ^a >. b. Proposicionales: <deducir 2 ^a >, <inducir 2 ^a >, <codificar 2 ^a >, <decodificar 2 ^a >.	Proposición1.3	Principales son dos macro operaciones intelectuales (compuestas a su vez por operaciones y suboperaciones): a. Escuchar b. Leer y dos macro operaciones expresivas: c. Exponer d. Escribir
		Proposición1.1	Los Instrumentos de Conocimiento asumen formas ascendentes de complejidad creciente: a. Nociones b. Proposiciones					
	Proposición1.2	Son operaciones cognitivas, o asociadas con Instrumentos de Conocimiento: a. Nocionales: <deducir 1 ^a >, <inducir 1 ^a >, <codificar 1 ^a >, <decodificar 1 ^a >. b. Proposicionales: <deducir 2 ^a >, <inducir 2 ^a >, <codificar 2 ^a >, <decodificar 2 ^a >.						
Proposición1.3	Principales son dos macro operaciones intelectuales (compuestas a su vez por operaciones y suboperaciones): a. Escuchar b. Leer y dos macro operaciones expresivas: c. Exponer d. Escribir							
Macroproposición2	Los humanos disponen de múltiples y diversas mentes para comprender las realidades. Cada una constituida por motivaciones, operaciones intelectuales e instrumentos de conocimiento específicos a un campo de la actividad humana significativo: los otros, el si mismo, el lenguaje, los universos sonoros, etc.							
Sistema Afectivo	Macroproposición4	El Sistema Afectivo evalúa hechos humanos al aplicarles operaciones e instrumentos afectivos						
		<table border="1"> <tr> <td>Proposición4.1</td> <td>Los instrumentos afectivos asumen cinco formas ascendentes de complejidad creciente: a. Sentimientos b. Actitudes c. Valores d. Razonamientos e. Principios</td> </tr> </table>	Proposición4.1	Los instrumentos afectivos asumen cinco formas ascendentes de complejidad creciente: a. Sentimientos b. Actitudes c. Valores d. Razonamientos e. Principios				
Proposición4.1	Los instrumentos afectivos asumen cinco formas ascendentes de complejidad creciente: a. Sentimientos b. Actitudes c. Valores d. Razonamientos e. Principios							
Sistema Expresivo	Macroproposición5	Es necesario distinguir en el sistema expresivo los códigos y los textos como Instrumentos Expresivos y las praxias como Operaciones Expresivas.						
Agrupación de los tres sistemas	Macroproposición6	El apre-h-endizaje agrupa a los mecanismos que operan al adquirir instrumentos, o al consolidar operaciones (intelectuales, valorativas y expresivas).						

Tabla 13. Estructura Seleccionada de Pedagogía Conceptual – Postulado 1

POSTULADO 2: Modelo Pedagógico del Hexágono. Todo acto educativo incluye seis componentes			
Propósitos	Macroproposición7	PEDAGOGÍA CONCEPTUAL propone como propósito fundamental formar hombres y mujeres amorosos, talentosos intelectualmente (analistas simbólicos) y competentes expresivamente.	
Enseñanzas	Macroproposición8	Para cumplir tal propósito se deben privilegiar como enseñanzas los instrumentos de conocimiento y las operaciones sobre los conocimientos, los valores sobre las normas y valoraciones, el dominar códigos expresivos (lenguajes) y operacionalizar prácticamente los conocimientos y los afectos.	
		Proposición8.1	Durante la génesis, igual que durante las primeras fases de cualquier enseñanza, debe comenzarse por los instrumentos de conocimiento, por los instrumentos afectivos o por los códigos.
		Proposición8.2	Cada Instrumento de Conocimiento y sus operaciones asociadas se representa mediante un mentefacto, siendo un mentefacto formas gráficas, ideadas por el autor, para representar las diversas modalidades de pensamientos y valores humanos.
Secuencia	Macroproposición10	Instrumentos y operaciones poseen una génesis. Al planear el currículo es esencial respetar la secuencia evolutiva, así como la secuencia inherente a toda enseñanza.	
Didácticas	Macroproposición11	Didácticas mentefactuales: La enseñanza de instrumentos de conocimiento (a diferencia del enseñar información) está condicionada a hacer funcionar las operaciones intelectuales: existen tantas didácticas posibles como períodos y operaciones intelectuales.	
Recursos	Macroproposición12	Dado que el pensamiento se liga intrínsecamente con el lenguaje y/o la realidad, un genuino Recurso Didáctico se apoya en el lenguaje o re-presenta realidades materiales.	

Tabla 14. Estructura Seleccionada de Pedagogía Conceptual – Postulado 2

El postulado 1 identifica los sistemas cognitivo, afectivo y expresivo como los componentes del ser humano. Authordeaf 1.0, toma del sistema cognitivo los dos primeros instrumentos de conocimiento es decir el nivel de nociones y el nivel de proposiciones, cada uno con sus respectivas operaciones cognitivas. Un ejemplo prototipo es la proposición dada por Aristóteles en su Tratado de Lógica: [Todos los hombres son mortales]. Compuesta precisamente por el entrecruzamiento de tres nociones principales: [HOMBRES], [SER] y [MORTAL] [24]. Los términos pensamiento, realidad y lenguaje están ligados a las operaciones cognitivas nocionales y proposicionales, las cuales a su vez son propias de los instrumentos del conocimiento nociones y proposiciones respectivamente, vinculando el pensamiento con la realidad material (realidad) y con las realidades sígnicas²⁰ (lenguaje), como se observa en la Tabla 15 [24]. Para la creación de un proyecto en Authordeaf 1.0, el docente tiene completa libertad de decidir si las actividades del proyecto serán totalmente visuales o auditivas, o un porcentaje de ambas. Authordeaf 1.0, no incluye el componente de

²⁰ El signo representa y organiza la realidad sígnica desde un determinado punto de vista valorativo, según una determinada posición, a partir de un contexto situacional dado, unos determinados parámetros de valoración, un determinado plan de acción, una determinada perspectiva en la praxis.

evaluación dentro de la estructura, el docente al planear una actividad debe tener definido el objetivo que se desea alcanzar, por lo tanto después de que el niño desarrolle la actividad definida, el docente tendrá el criterio para evaluar el desempeño.

OPERACIONES COGNITIVAS	REALIDAD		LENGUAJE
		Psicobjetuales	Psicolinguísticas
	Nocionales	< Inducir 1ª >	
		< Deducir 1ª >	
		< Codificar 1ª >	
		< Decodificar 1ª >	
	Proposicionales		< Inducir 2ª >
			< Deducir 2ª >
			< Codificar 2ª >
			< Decodificar 2ª >

Tabla 15. Operaciones Cognitivas Pedagogía Conceptual

A continuación se justifica la selección de cada macroproposición, para la validación de la estructura del contenido de aprendizaje.

Macroproposición 1: Se incluye esta macroproposición en la estructura, ya que involucra las operaciones cognitivas asociadas a los instrumentos de conocimiento, los cuales inducen a una secuenciación del aprendizaje de los conocimientos que se generaran en cada nivel. Secuenciación que permite la fácil adaptación en la construcción de los SCO en nuestra herramienta utilizando adicionalmente operaciones intelectuales, de uso pedagógico en las actividades planeadas por el docente.

Macroproposición 2: Esta macroproposición plasma la realidad social de los diferentes puntos de vista que posee cada ser humano con respecto a una vivencia en particular o un conocimiento específico, sean propios o dentro de un núcleo familiar o social. Involucrando en cada acto que se realiza las diferentes motivaciones. Authordeaf 1.0 ofrece los recursos multimedia y los docentes son quienes planean las actividades educativas que desean crear plasmando una realidad social en el proceso de enseñanza.

Macroproposición 4: Authordeaf 1.0, adoptando la pedagogía conceptual como modelo pedagógico para la secuenciación de los SCO creados en la misma, incluye esta macroproposición y cumpliendo con el postulado 1 de la pedagogía que involucra un componente afectivo sus cinco instrumentos afectivos sentimientos, actitudes, valores razonamientos y principios, el docente planea, diseña y crea el contenido educativo teniendo en cuenta la inclusión estos instrumentos.

Macroproposición 5: El sistema expresivo aporta instrumentos, operaciones, textos orales y escritos que son fundamentales incluirlos en la herramienta de autor ya que brindan al niño la posibilidad de reflejar el nivel de aprendizaje que se ha obtenido hasta el momento.

Macroproposición 6: Esta macroproposición guía a un concepto claro de la conformación del aprendizaje, el cual requiere instrumentos y operaciones intelectuales del sistema cognitivo, Las valorativas del sistema afectivo y las expresivas del sistema expresivo para alcanzar una composición completa del ser humano.

Macroproposición 7: Authordeaf 1.0, adapta la estructura de la pedagogía conceptual, por lo cual es necesario incluir el propósito fundamental de este modelo. Este propósito es plasmado en el modelo de enseñanza – aprendizaje definido por esta Pedagogía el cual es alcanzado con el fin general de las clases orientadas por los docentes, de esta misma forma en la herramienta de autor son los docentes los que diseñan actividades educativas que conducen a la obtención de este propósito.

Macroproposición 8: La idea que plantea esta macroproposición para cumplir con el propósito de la pedagogía, es entrelazar los conceptos planteados y definidos en el postulado 1, privilegiando los componentes del modelo del hexágono. La representación tanto de los instrumentos como las operaciones cognitivas se asocian a un mentefacto, lo cual define claramente una secuenciación en su aprendizaje. Authordeaf 1.0 seguirá la secuenciación de los contenidos educativos en base a los instrumentos de conocimiento según el nivel escolar, y el fin de los mismos teniendo en cuenta los componentes del modelo del hexágono.

Macroproposición 10: Authordeaf 1.0, es una herramienta que brinda al docente una clara secuenciación en la enseñanza y aprendizaje de los niños, mediante un currículo con objetivos específicos para cada nivel escolar definido por el docente; el cual es verificable en la creación de los SCO.

Macroproposición 11: Las didácticas son el resultado de la habilidad del docente para inducir enseñanza, de tal forma que puede crear tantas didácticas como su imaginación lo permita, nuestra herramienta de autor debe brindar al docente esta capacidad, mediante la formas gráficas, ideadas por el autor, para representar las diversas modalidades de pensamientos y valores humanos, utilizando los recursos multimedia que ofrece Authordeaf 1.0.

Macroproposición 12: Authordeaf 1.0 brinda al usuario la posibilidad de agregar recursos predeterminados en la creación de un SCO o involucrar recursos propios del docente con el fin de obtener una enseñanza genuina.

3.3.2 Componentes de la Estructura Pedagógica en Authordeaf 1.0

La Figura 19 describe la estructura pedagógica en ella se plantea que un proyecto o actividad que se planea, diseña y elabora en la herramienta debe definir los siguientes componentes: el nivel escolar y el instrumento de conocimiento corresponden al conocimiento que se desea enseñar, la materia delimita el campo, los propósitos cognitivos, afectivos y expresivos de

nivel escolar son los que deben ser alcanzados según el nivel definido previamente, el contenido especifica el tema que se plasmara en la creación del proyecto, los indicadores establecen los conocimientos que deben ser adquiridos y los propósitos cognitivos, afectivos y expresivos de contenido son los que deben ser alcanzados según el contenido definido previamente. Un proyecto o actividad creados en Authordeaf debe asociar a su contenido de aprendizaje la estructura pedagógica planteada, para permitir una próxima validación de esta estructura con la planteada en el modelo pedagógico.

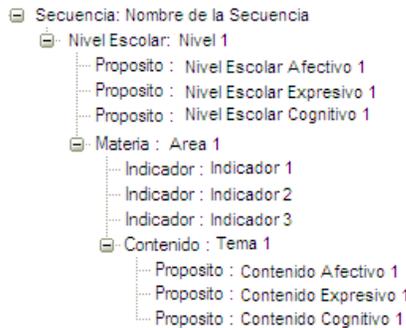


Figura 19. Estructura Pedagógica en Authordeaf 1.0

3.4 Validación del Modelo Pedagógico

Para la validación del modelo pedagógico se utiliza la estructura pedagógica asociada al contenido educativo que se creó y la estructura pedagógica definida por el modelo pedagógico seleccionado (Pedagogía Conceptual). En la estructura pedagógica de los contenidos creados en la herramienta Authordeaf 1.0 basada en la estructura definida por la Pedagogía Conceptual se debe tener en cuenta la relación que existe entre cada uno de los componentes de esta estructura como se observa en la Figura 20.

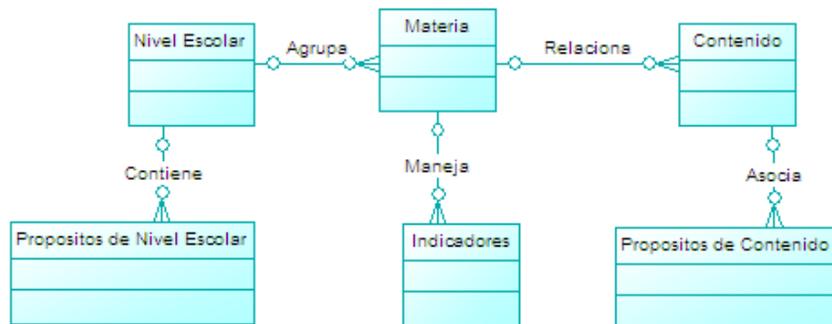


Figura 20. Relación Componentes Estructura Pedagógica

La validación de la estructura asociada a los contenidos creados en la herramienta basada en el modelo pedagógico seleccionado consta de dos partes:

La primera es una comparación de correspondencia entre la estructura asociada por el docente a una actividad o proyecto creado en la herramienta Authordeaf 1.0, con los datos que describen la relación entre los componentes representados en documentos xml. Esta

validación interna se controla al momento de crear un proyecto o actividad donde se orienta al docente en la asociación de componentes previamente definidos en el modulo de gestión del modelo pedagógico donde fue definida la estructura guía, Por ejemplo: Los propósitos cognitivos, afectivos y expresivos de nivel escolar asociados al contenido creado deben corresponder con el nivel escolar asociado, esto se encuentra predefinido para el uso del docente, si se hacen necesarios otros propósitos deberán ser agregados previamente. A continuación se muestra un ejemplo de un proyecto donde se asoció el modelo pedagógico permitido por el componente de validación. En su especificación hay agregado un Nivel Escolar “Maternal” a ese Nivel Escolar se le asocio una Materia “Computadores” junto con dos propósitos Afectivos y un Cognitivo de Nivel Escolar, a la Materia se le adiciono un Contenido “El Teclado” y a el dos Propósitos Cognitivos, por ultimo se encuentran los indicadores de la Materia.

- <NivelEscolar>
<Id>2</Id>
<Nombre>Maternal</Nombre>
<Preaviso>Nociones: Requieren Escuchar y Nominar.</Preaviso>
<Secuencia_Id>0</Secuencia_Id>
</NivelEscolar>
- <Materia>
<Id>1</Id>
<Nombre>Computadores</Nombre>
<IdNivelEscolar>2</IdNivelEscolar>
</Materia>
- <Proposito>
<Id>6</Id>
<Clasificacion>Nivel Escolar</Clasificacion>
<Sistema>Cognitivo</Sistema>
<Descripcion>Identificar las cuatro partes basicas del computador (pantalla, CPU, teclado y raton) y las principales teclas especiales (ENTER, ESCAPE, ESPACIO, BORRAR y FLECHAS).</Descripcion>
<IdNivelEscolar>2</IdNivelEscolar>
</Proposito>
- <Proposito>
<Id>4</Id>
<Clasificacion>Nivel Escolar</Clasificacion>
<Sistema>Cognitivo</Sistema>
<Descripcion>Identificar las cuatro partes basicas del computador (pantalla, CPU, teclado y raton).</Descripcion>
<IdNivelEscolar>2</IdNivelEscolar>
</Proposito>
- <Proposito>
<Id>27</Id>
<Clasificacion>Nivel Escolar</Clasificacion>
<Sistema>Afectivo</Sistema>
<Descripcion>Valorar la utilidad del computador como medio para escribir y dibujar.</Descripcion>
<IdNivelEscolar>2</IdNivelEscolar>
</Proposito>
- <Proposito>
<Id>35</Id>
<Clasificacion>Contenido</Clasificacion>
<Sistema>Cognitivo</Sistema>
<Descripcion>Reconocer la pantalla, CPU, teclado y raton y el computador como el objeto conformado por estas partes.</Descripcion>
<IdContenido>3</IdContenido>
</Proposito>
- <Proposito>

```

    <Id>36</Id>
    <Clasificacion>Contenido</Clasificacion>
    <Sistema>Cognitivo</Sistema>
    <Descripcion>Reconocer las teclas ENTER, ESCAPE, ESPACIO, BORRAR y FLECHAS.</Descripcion>
    <IdContenido>3</IdContenido>
  </Proposito>
- <Contenido>
    <Id>3</Id>
    <Descripcion>El Teclado</Descripcion>
    <Area>Computadores</Area>
    <IdMateria>1</IdMateria>
  </Contenido>
- <Indicador>
    <Id>2</Id>
    <Nombre>Conoce como mover el apuntador del raton por la pantalla.</Nombre>
    <IdMateria>1</IdMateria>
  </Indicador>
- <Indicador>
    <Id>5</Id>
    <Nombre>Sabe que a traves del raton se interactua con los programas del computador.</Nombre>
    <IdMateria>1</IdMateria>
  </Indicador>
  
```

La segunda parte involucra validar la correspondencia entre la estructura de la secuencia creada por el docente con la estructura de las actividades agregadas a esta secuencia, es decir, el docente crea un proyecto en la herramienta Authordeaf 1.0 y agrega como recursos una o mas actividades en su flujo, la validación permite mostrar inconsistencias en la correspondencia de estas estructuras si la hay; por ejemplo se generaría una inconsistencia en caso que no corresponda el nivel escolar y de una actividad con el nivel escolar asociada al proyecto las materias o los propósitos de nivel escolar del proyecto con los propósitos asociados en cada actividad, ver Figura 21.



Figura 21. Validación Modelo Pedagógico

Esta parte de la validación despliega error al no tener una similitud entre el Nivel Escolar del proyecto y el de las actividades asociadas a el y las materias seleccionadas, al mismo tiempo se verifica el Instrumento de Conocimiento asociado al Nivel Escolar.

4. LINEAMIENTOS PARA LA CREACIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE AUTOR

Este capítulo presenta el análisis realizado en la recolección de lineamientos o pautas requeridas para la elaboración de una herramienta de autor, para ello se consideran los siguientes aspectos: Accesibilidad, Usabilidad, Pedagogía, Construcción de SCO (Sharable Content Object) basado en el modelo de referencia SCORM (Sharable Content Object Reference Model), Características de los contenidos, Presentación de los contenidos y Soporte. Se definieron estos aspectos después de un análisis previo de los lineamientos existentes para la construcción de herramientas de autor, y se tomaron aspectos existentes y se definieron nuevos aspectos que cumplieran con los principios y características principales de la herramienta de autor Authordeaf 1.0, la cual sigue la filosofía de promover una enseñanza individual, guiada y personalizada según las necesidades de los niños con discapacidad auditiva que han adquirido un implante coclear.

4.1 Análisis de Lineamientos Existentes

Con el fin de plantear los lineamientos o las pautas para la construcción de la herramienta de autor Authordeaf 1.0, se estudiaron características sugeridas por algunos estándares o definidas en proyectos de herramientas de autor y desarrollos software existentes. A continuación se presenta una descripción de los proyectos o estándares revisados.

4.1.1 ATAG 1.0 Pautas o Directrices de Accesibilidad para Herramientas de Autor

[44]

Las Directrices de Accesibilidad para las Herramientas de Autor (ATAG 1.0) fueron desarrolladas por la Iniciativa para la Accesibilidad Web del Consorcio de la Web (W3C, 2000) y se publicaron como recomendación del consorcio en febrero del año 2000. ATAG proporciona directrices para quienes desarrollan herramientas de autor en un entorno Web. Su objetivo es doble: ayudar a los desarrolladores a diseñar herramientas de autor que generen contenidos de la Web accesibles y ayudarles a crear una interfaz de autor accesible. ATAG 1.0 establece que el proceso de crear una herramienta de autor, debe seguir las pautas, puntos de comprobación y técnicas que define. Una pauta es un principio general de diseño de herramientas de autor accesibles. Una pauta responde a la pregunta “¿Qué aspectos de accesibilidad me deberían mantener alerta?”. Un punto de comprobación es una manera específica de cumplir una o más pautas. Un punto de comprobación responde a la pregunta “¿Qué tengo/debo/puedo hacer para conseguir una herramienta de autor (y el contenido que produce) accesible?”. Una técnica es un ejemplo de una información más detallada acerca de

la implementación de un punto de comprobación. La técnica responde a la pregunta “¿Cómo puedo implementar esto en una herramienta de autor?”.

Las directrices de ATAG 1.0, como se mencionó anteriormente establecen como prioridad los aspectos de accesibilidad que deben tenerse en cuenta en la construcción de una herramienta de autor, en el planteamiento de los lineamientos para la construcción de Authordeaf 1.0 estas directrices se consideraron la base de los lineamientos de accesibilidad, en la Tabla 16 se describen los lineamientos a considerar o no de estas directrices.

Pautas ATAG 1.0	Pauta a considerar	
	SI	NO
Garantizar que la herramienta de autor resulte accesible a autores discapacitados.		X
Generar marcas estándar.		X
Soportar prácticas de autor accesibles.	√	
Garantizar que ningún contenido de accesibilidad se pierda.		X
Integrar soluciones de accesibilidad en el conjunto “ve y siente”.	√	
Proporcionar métodos de comprobación y corrección de contenidos inaccesibles.		X
Promover la accesibilidad en la ayuda y documentación.	√	

Tabla 16. Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor ATAG 1.0

4.1.2 ATAG 2.0 Pautas o Directrices de Accesibilidad para Herramientas de Autor [45]

Las directrices establecidas por ATAG 2.0 promueven los siguientes objetivos:

- La accesibilidad de la herramienta de autor.
- El diseño de la herramienta para producir contenidos accesibles.
- Apoyar el autor en la producción de contenidos accesibles.
- La integración de soluciones de accesibilidad en el conjunto "mirar y sentir" de la herramienta de autor.

ATAG 2.0 al igual que ATAG 1.0, consideran la accesibilidad en las herramientas de autor como el aspecto principal a tener en cuenta, en la definición de los lineamientos de accesibilidad para la construcción de Authordeaf 1.0 se tomaron en cuenta las siguientes de estas directrices, ver Tabla 17.

Pautas ATAG 2.0	Pauta a considerar	
	SI	NO
Asegúrese de que la herramienta en sí sea accesible.	√	
Garantizar que la herramienta está diseñada para producir contenidos accesibles.	√	
Apoyo al autor en la producción de contenidos accesibles.	√	
Promover e integrar soluciones de accesibilidad.	√	

Tabla 17. Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor ATAG 2.0

4.1.3 Edición en Línea Integrada a .LRN21 de Contenidos Personalizados como Objetos de Aprendizaje SCORM [46]

El sistema RACE (Rutas de Aprendizaje sobre Contenidos Educativos) es un conjunto de aplicaciones y servicios desarrollado sobre la plataforma .LRN/OpenACS con el fin de proveer un mecanismo para la producción, ensamblaje y publicación de contenidos educativos teniendo en cuenta el perfil del estudiante. Este sistema ofrece personalización de los contenidos, desde el punto de vista de la presentación de los mismos, de acuerdo a las preferencias de aprendizaje y condiciones técnicas del estudiante. Este proyecto recomienda seguir un procedimiento en forma de lineamientos que son de utilidad para el profesor en el proceso de planeación y producción de contenidos para un sistema de educación en línea. Los lineamientos propuestos se dividieron de la siguiente manera:

- Lineamientos para la construcción de una herramienta Web con soporte para objetos de aprendizaje.
- Lineamientos para la construcción de objetos y rutas de aprendizaje personalizados.
 - Recomendaciones Pedagógicas.
 - Recomendaciones Tecnológicas.
 - Recomendaciones de Usabilidad.

El proyecto RACE definió una clasificación propia de los lineamientos requeridos en su construcción, en la Tabla 18, se observa el análisis de los lineamientos para la construcción de una herramienta Web con soporte para objetos de aprendizaje a considerar o no por el proyecto Authordeaf 1.0.

Lineamientos RACE	Pauta a considerar	
	SI	NO
Creación de contenidos en base a DocBook XML.		X
Interfaz de usuario Wysiwyg o Wysiwym.		X
Soporte a múltiples formatos de información (texto, imágenes, video, etc.) apoteósico	√	
Personalización mediante hojas de estilo XSL, CSS.		X
Manejo de roles y permisos de usuario.		X
Soporte para agregar comentarios y revisiones.		X
Previsualización de los contenidos antes de su publicación.	√	
Implementar las especificaciones IMS Content Packaging y Metadata.	√	
Publicación adecuada de los contenidos en el LMS.		X
Exportación de los contenidos creados como paquetes SCORM.	√	

Tabla 18. Lineamientos para la Construcción de una Herramienta Web con Soporte para Objetos de Aprendizaje

En la Tabla 19, se describe el análisis de los lineamientos para la construcción de objetos y rutas de aprendizaje personalizados a considerar o no por el proyecto Authordeaf 1.0.

²¹ LRN: sistema de gestión de aprendizaje de software libre soportado en el servidor de aplicaciones OpenACS.

Lineamientos RACE	Pauta a considerar	
	SI	NO
Recomendaciones Pedagógicas		
Especificar la intencionalidad formativa del curso	√	
Definir los objetivos del curso.	√	
Definir una organización adecuada de la información.	√	
Crear la estructura lógica del curso.	√	
Considerar el tiempo de dedicación para el procesamiento de los contenidos.	√	
Establecer el diseño de la presentación de los contenidos.	√	
Definir hacia que perfil de estudiante ira dirigido el contenido.	√	
Establecer los objetivos para cada unidad didáctica.	√	
Definir el tipo de actividades a utilizar para conseguir dichos objetivos.	√	
Crear el contenido de cada actividad.	√	
Agregar metadatos.	√	
Permitir revisiones y comentarios.		X
Publicar los contenidos en un repositorio central.		X
Evaluar la calidad de los contenidos publicados.	√	
Recomendaciones Tecnológicas		
Considerar la infraestructura tecnológica del estudiante.		X
Utilizar múltiples formatos y calidades de los recursos que constituyen el contenido.	√	
Incluir recursos livianos, preferiblemente en formatos que implementen algún tipo de comprensión.	√	
Recomendaciones de Usabilidad		
Tener en cuenta la accesibilidad, navegabilidad, optimización y productividad del contenido.	√	
Utilizar un estilo apropiado a la documentación Web.	√	
Incluir hipervínculos en el contenido.		X
Utilizar los colores adecuadamente.	√	
Tener en cuenta la distribución del contenido en pantalla.	√	

Tabla 19. Lineamientos para la Construcción de Objetos y Rutas de Aprendizaje Personalizados

4.1.4 Herramientas de Autor en el proceso de producción de materiales educativos en formato digital [1]

El Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarria considera junto con el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Antonio Núñez Jiménez que una característica importante de las herramientas de autor debido a que son utilizadas en la generación de muchos conocimientos en la Web es la accesibilidad. Por esto, los desarrolladores de herramientas de autor deben tomar medidas para garantizar la compatibilidad con los estándares accesibles (ejemplo: HTML 4, XML), validando y corrigiendo problemas de accesibilidad, recordando y promoviendo documentaciones y ayudas apropiadas.

La Tabla 20 muestra las características que deben tener las herramientas de autor para que respondan a las necesidades de los procesos de producción y a su vez aquellas que van a ser consideradas y las que no en la definición de los lineamientos nuevos del proyecto Authordeaf 1.0.

Lineamientos en los Procesos de Producción	Pauta a considerar	
	SI	NO
Alta compatibilidad. Genérico y reutilizable.	√	
Fácil uso, requieren poca formación previa y vista previa del producto.	√	
No exige elementos adicionales.		X
Compatibilidad, Abierta, Independiente.		X
Sencillez.	√	
Modularidad.		X
Facilita el diseño pedagógico del curso.	√	
Elevada automatización de tareas.		X
Varios niveles de ayuda		X
Accesibilidad a discapacitados.	√	
Independiente de la plataforma, material en sitios remotos o locales.	√	
Conexión no permanente.	√	

Tabla 20. Lineamientos para la Construcción de Herramientas de Autor

4.1.5 Diseño instructivo de unidades didácticas [47]

A partir del marco que ofrece una teoría sobre el aprendizaje, el diseño instructivo consiste en la concreción de un método para desarrollar la instrucción que considere: los objetivos educativos que se pretenden, las características generales del alumnado, el contexto en el que se ha de realizar, la estrategia didáctica que se seguirá, la evaluación. Un buen diseño instructivo aumenta las posibilidades de que se alcancen los objetivos previstos. Para el desarrollo de una herramienta de autor que requiere la creación de contenidos, se debe tener en cuenta el usuario final de la herramienta, los objetivos educativos que se pretenden, las características generales de los contenidos, el contexto en el que se ha de realizar, etcétera. Para cumplir con esto es importante considerar las pautas definidas en un diseño instructivo para la construcción de unidades didácticas, siendo ellas:

- Características de las unidades didácticas.
- Elementos Básicos en un curso didáctico.
- Los contenidos.
- La interactividad.
- La evaluación.

La construcción de la herramienta Authordeaf 1.0 considerara algunos de los lineamientos definidos en el diseño instructivo de unidades didácticas como se muestran en la Tabla 21 y Tabla 22.

Lineamientos para diseñar un curso	Pauta a considerar	
	SI	NO
Objetivos de aprendizaje para los alumnos, considerando aspectos cognitivos, emocionales, sociales y físicos.	√	
Contenidos que se desean transmitir	√	
Organización de la información en pequeñas unidades (unidades de aprendizaje que se integrarán las diversas unidades didácticas o lecciones que componen el curso)	√	
Guías de aprendizaje.		X
Actividades de aprendizaje que faciliten a los estudiantes la adquisición y reestructuración de conocimientos.	√	
Ejercicios de evaluación para comprobar que se van adquiriendo los conocimientos.		X
Feed-back, refuerzos que se ofrecerán a los estudiantes.		X
Control del ritmo de aprendizaje de cada estudiante.	√	

Tabla 21. Aspectos Generales a Considerar al Diseñar un Curso

Lineamientos para los contenidos	Pauta a considerar	
	SI	NO
Ser correctos y actuales.		X
Adecuados (o adaptables) a las características de los destinatarios (edad, capacidades).	√	
Estar bien estructurados y ser progresivos, de manera que los anteriores faciliten la comprensión de los que siguen.	√	
Estar redactados correctamente, sin faltas de ortografía y con un lenguaje comprensible que facilite la comprensión.		X
Resultar motivadores, atractivos y originales en su presentación.	√	
Incluir elementos gráficos (y si es posible audiovisuales).	√	
Incluir recursos didácticos: organizadores previos, resúmenes, ejemplos, preguntas.	√	
Considerar el estudio personalizado.	√	
Considerar dinámicas de trabajo colaborativo.		X
Estar contextualizados en un marco de referencia familiar para los estudiantes y que respondan a los intereses y expectativas de los destinatarios.		X
Estar bien secuenciados con las actividades de aprendizaje y demás ejercicios del material.	√	

Tabla 22. Lineamientos en Relación con los Contenidos

4.1.6 Lineamientos para la elaboración Arquitectural de módulos de aprendizaje multimediales [4]

Han nacido aplicaciones educativas en ambientes multimediales con el fin de desarrollar programas académicos basados en la educación no presencial y la educación en entornos virtuales. El resultado de este proyecto fue la propuesta de unos lineamientos que guían la elaboración de módulos de aprendizaje multimediales, fundamentados en dichos criterios y en aquellos aspectos que deben tomarse en cuenta para el diseño instruccional, el diseño gráfico y el diseño de elementos multimediales. Tales lineamientos se definen a través de dos etapas: diseño y producción, además de varias sub-etapas.

La construcción de la herramienta Authordeaf 1.0 involucra el tema técnico – constructivo de una aplicación multimedial, por lo que se sugiere que los lineamientos que sigue la

elaboración de los MAM²² para facilitar el proceso de la elaboración y garantizar que la información y las actividades que se proponen sigan una secuencia lógica y puedan ser seguidos en este tipo de aplicación. La Tabla 23 muestra los lineamientos a ser o no considerados en la construcción de nuestra herramienta.

Lineamientos para la elaboración de los MAM	Pauta a considerar	
	SI	NO
Etapas de Diseño		
Selección de objetivos y contenidos.	√	
Planificación del proceso.		X
Esquema del MAM.	√	
Etapas de Producción		
Elaboración del material audiovisual		
Contenido y estrategia instruccional.		X
Programas para elaborar multimedia.	√	
Diseño de pantalla.	√	
Color.	√	
Sencillez y fácil navegabilidad.	√	
Textos.	√	
Gráficos.	√	
Sonido.	√	
Animaciones.	√	
Video.	√	
Prueba y revisión.	√	
Implementación y Evaluación.		X

Tabla 23. Lineamientos para la Elaboración de los MAM

4.1.7 AUTORE: herramienta de autor para la generación de Objetos de Aprendizaje [18]

Como se mencionó anteriormente en el capítulo 2, AUTORE es un programa Web que se ejecuta de forma remota para el usuario final. El autor de los contenidos, generalmente un profesor, utilizará AUTORE para crear un documento que en su mínima dimensión contendrá un único objeto de aprendizaje.

La herramienta AUTORE creada por la escuela superior de ingeniería de Bilbao y con la ayuda de Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación se basaron en los siguientes criterios para su construcción:

- ¿Cómo debe ser la herramienta de autor de Objetos de Aprendizaje?
- Todo Objeto de aprendizaje de AUTORE esta dividido en tres partes: Idea, Descripción y Evaluación.

El proyecto AUTORE define unos lineamientos en relación a la herramienta y al objeto de aprendizaje que se genera en la misma, Authordeaf 1.0 considerara algunos aspectos que se definieron en este proyecto, el análisis realizado sobre esta herramienta se observa en la Tabla 24.

²² Módulos de aprendizaje multimediales

Lineamientos propuestos por AUTORE	Pauta a considerar	
	SI	NO
¿Cómo debe ser la herramienta de autor de Objetos de Aprendizaje?		
Cumplimiento de estándares internacionales para la estructura de los metadatos.	√	
Consideración de la información sobre Internacionalización (I18N) y Localización (L10N) para habilitar el ensamblaje y publicación en diferentes idiomas.		X
La inclusión de la información precisa para la salvaguarda de los derechos de autor y propiedad intelectual.	√	
La especificación de la información para lograr la accesibilidad en los términos establecidos por WAI (Web Accessibility Initiative).		X
La consideración de múltiples canales de publicación		
Diversos formatos de salida (flash, avi, gif)	√	
Diferentes dispositivos de visualización (navegador Web, PDA, móvil)		X
Considerar una composición mínima en los objetos de aprendizaje.	√	

Tabla 24. Lineamientos del Proyecto AUTORE

4.2 Lineamientos Propuestos para la Elaboración de Authordeaf 1.0

Del análisis de los proyectos y estándares que definen lineamientos mencionados anteriormente para la construcción de una herramienta de autor, se considera la estructura presentada en la Tabla 25, Tabla 26, Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30 que cumple con los requerimientos para el diseño de Authordeaf 1.0, como se observa en la los lineamientos fueron agrupados de acuerdo a las siguientes características: accesibilidad, usabilidad, pedagogía, construcción de SCO basado en SCORM, características de los contenidos y soporte.

Lineamientos propuestos por Authordeaf 1.0	
Accesibilidad	Integrar soluciones de accesibilidad en el conjunto “ve y siente”. En el momento de agregar una nueva funcionalidad a la herramienta de autor, esta no debe alterar la estabilidad de la aplicación.
	Promover la accesibilidad en la ayuda y documentación. Ofrecer una guía de ejemplos prácticos e instructivos al usuario para seguir en la construcción y corrección de contenidos.
	Asegurar que la herramienta en sí sea accesible. Garantizando que la interfaz de la herramienta permita al autor navegar en la estructura.
	Garantizar que la herramienta está diseñada para producir contenidos accesibles. El proceso de construcción de contenidos debe cumplir con los aspectos requeridos para generar un contenido accesible.
	Promover e integrar soluciones de accesibilidad. La herramienta debe promover prácticas de autoría y permitir integrar funciones agregadas al contenido sin ningún problema.
	Conexión no permanente. Únicamente si se desea almacenar el contenido creado en un repositorio digital.

Tabla 25. Lineamientos de Accesibilidad Propuestos por Authordeaf 1.0

Lineamientos propuestos por Authordeaf 1.0	
Usabilidad	Tener en cuenta navegabilidad, optimización, sencillez y productividad del contenido.
	Utilizar un estilo apropiado a la documentación Web.
	Utilizar los colores adecuadamente. Se pueden utilizar indistintamente siempre y cuando exista coherencia en la interfaz.
	Tener en cuenta la distribución del contenido en pantalla de tal forma que sea sencillo, organizado y de fácil comprensión.
	Alta compatibilidad, genérico y reutilizable.
	Contenidos multimedia (Textos, Gráficos, Sonidos, Animaciones, Imágenes y Video).
	Independiente de la plataforma, material en sitios remotos o locales.

Tabla 26. Lineamientos de Usabilidad Propuestos por Authordeaf 1.0

Lineamientos propuestos por Authordeaf 1.0	
Pedagogía	Facilitar la creación secuenciada del material educativo con el modelo pedagógico pedagogía conceptual.
	Especificar al usuario las áreas temáticas, de las cuales puede crear el material educativo a utilizar.
	Definir el objetivo del proyecto educativo.
	Definir las actividades a realizar para alcanzar dicho objetivo.
	Alta compatibilidad, genérico y reutilizable.
	Crear la estructura lógica del contenido educativo.
	Considerar el tiempo de dedicación de los maestros en pedagogía para la creación de los contenidos.
	Definir el perfil de aprendizaje del niño de acuerdo al nivel de escolar en el cual se encuentre, y así saber hacia quien va dirigido el contenido.
	Garantizar que el contenido creado cumpla con el modelo pedagógico pedagogía conceptual: Mediante una validación sobre el contenido creado.
	Definir una organización y secuenciación adecuada del flujo de información del material educativo.
	Establecer el diseño de la secuenciación del contenido educativo.
Permitir una validación del modelo pedagógico.	

Tabla 27. Lineamientos Pedagógicos Propuestos por Authordeaf 1.0

Lineamientos propuestos por Authordeaf 1.0	
Construcción de SCO Basado en SCORM	Implementar las especificaciones IMS Content Packaging y Metadata.
	Sugerir la publicación adecuada de los contenidos en un repositorio digital.
	Exportación de los contenidos creados como paquetes basados en SCORM.
	Cumplimiento de este estándar para la estructura de los metadatos.

Tabla 28. Lineamientos de Objetos de Contenido Propuestos por Authordeaf 1.0

Lineamientos propuestos por Authordeaf 1.0	
Características de los Contenidos	Considerar una composición mínima en los objetos de contenido.
	Soportar múltiples formatos de información (texto, imágenes, video, etcétera.).
	Cada contenido debe tener sus metadatos, permitir revisiones.
	Tener contenidos adecuados a las características de los niños (edad, nivel de aprendizaje, nivel escolar, entre otras).
	Definir una buena estructura del contenido de tal manera que facilite la comprensión al momento de reutilizarla.
	Resultar motivadores, atractivos y originales en su presentación.
	Incluir recursos didácticos predeterminados: organizadores previos y ejemplos.
	Incluir elementos gráficos (y si es posible audiovisuales).
	Estar bien secuenciados con las actividades de aprendizaje y demás ejercicios del material.
	Cumplir con los objetivos de aprendizaje para los niños, considerando propósitos y aspectos cognitivos, afectivos y expresivos.
	Los contenidos educativos en proyectos o actividades deben corresponder a las características de cada niño (nivel de pensamiento, propósitos)

Tabla 29. Lineamientos de Contenidos Propuestos por Authordeaf 1.0

Lineamientos propuestos por Authordeaf 1.0	
Soporte	Asistencia instructiva para la creación y manipulación de los objetos de contenido.
	La inclusión de la información precisa para la salvaguarda de los derechos de autor y propiedad intelectual.
	Garantizar que los contenidos creados cumplan con el empaquetamiento del modelo de referencia SCORM.
	Garantizar que los contenidos educativos agrupados en un proyecto o actividad sigan la secuenciación definida por pedagogía conceptual.
	Previsualización de los contenidos antes de ser publicados.

Tabla 30. Lineamientos de Soporte Propuestos por Authordeaf 1.0

5. "AUTHORDEAF 1.0" UNA SOLUCION INFORMATICA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA

Para la realización de este proyecto la metodología seleccionada es el Proceso unificado (UP), dado que más que un proceso de desarrollo de software, es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyectos; además permite organizar y dirigir las actividades de un equipo, especificar los productos que deben desarrollarse y ofrecer criterios para el control y la medición de los productos y actividades del proyecto [48].

Para llevar a cabo la implementación completa de la herramienta se definieron tres etapas. En la etapa de investigación se presenta: una descripción general del proceso de investigación y análisis de los requerimientos de una herramienta de autor dirigida a maestros en pedagogía terapéutica y la estructura de los contenidos para su empaquetamiento siguiendo las especificaciones de SCORM. En la etapa de diseño y construcción se presenta el proceso de análisis, diseño y construcción de la herramienta de autor: el modelo conceptual preliminar, un diagrama de casos de uso general, junto con la descripción de casos de uso de alto nivel y expandido y los casos de uso reales; todos los artefactos mencionados se aplican a procesos relevantes de la solución. En la etapa de finalización se presenta una sugerencia de un repositorio digital de contenidos de aprendizaje.

5.1 Requerimientos de una Herramienta de Autor

A continuación se describe con detalle los puntos que se trataron y los resultados que se obtuvieron de reuniones realizadas con algunos docentes del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca, con el fin de obtener una lista de requerimientos para la construcción de la herramienta y además solicitar por parte de los docentes asesoría en el desarrollo de nuestro proyecto.

Las reuniones tuvieron como objetivo principal: Analizar los requerimientos para herramientas de autor dirigidas a profesionales maestros en pedagogía terapéutica. Para ello se trataron los siguientes puntos:

1. Perfil profesional y nivel de enseñanza de los docentes vinculados al instituto.
2. Recursos y/o materiales que utilizan actualmente los tutores en su enseñanza.
3. Temática o actividad a realizar en una clase de Español y Literatura, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Computadores.
4. Modelo pedagógico que actualmente sigue en su pedagogía de enseñanza.

5. Enseñanza personalizada.
6. Dinámicas de trabajo en grupo.
7. Software educativo tradicional.
8. Herramienta de Autor Authordeaf 1.0.

De acuerdo a los puntos mencionados anteriormente se obtuvieron las siguientes características:

- Los docentes del instituto para niños ciegos y sordos cuentan con un perfil profesional en licenciamiento educación especial, y tienen una asignación fija del nivel de escolaridad a dirigir.
- Los tutores actualmente utilizan materiales de papelería, como afiches, láminas, tableros, entre otros; así cada tutor utiliza su imaginación para crear una actividad de acuerdo a la enseñanza que desee transmitir, teniendo en cuenta el realizar diversas actividades. Los materiales que utilizan son en la mayoría visuales y unos pocos auditivos. Los tutores están de acuerdo al decir que cuentan con recursos limitados para orientar una clase.
- En promedio el tiempo que tarda cada tutor en preparar una actividad correspondiente a una clase es de 30 minutos, cada área temática tiene unos objetivos formativos definidos, claros y evaluables ligados al modelo pedagógico seguido en el instituto.
- El modelo pedagógico que sigue actualmente el Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca es pedagogía conceptual, los maestros reflejan el modelo pedagógico en su enseñanza haciendo énfasis en el desarrollo del pensamiento como lo define el modelo pedagógico, de igual forma este define un proceso escalable de acuerdo al nivel de aprendizaje y de los objetivos que se van alcanzado en cada uno, este proceso es que se plasma en cada actividad que se realiza dentro de la enseñanza.
- La enseñanza que se orienta en el instituto no se puede considerar personaliza totalmente aunque los cursos de cada nivel están conformados por una máximo de 10 estudiantes, las actividades son diseñadas en forma general para todo el grupo sin considerar el nivel de aprendizaje de cada niño en el curso.
- En cuanto a las dinámicas del trabajo los tutores consideran que son aptas para los niños pequeños y de grados inferiores a primero de primaria, puesto que esto les ayuda a integrarse y además el juego hace mas fácil el aprendizaje; pero en cuanto a los niños mas grandes retrasa el avance de los niños puesto que hay niños en el grupo que avanzan mas fácilmente que los compañeros.

- Algunos de los software educativos que utilizan los tutores en el instituto son Egipto, Mickey, entre otros, de acuerdo a las preguntas realizadas en cuanto software educativo se puede concluir los siguientes puntos:
 - No permite dar clases personalizadas al perfil de cada estudiante.
 - Lo maestros en pedagogía terapéutica no pueden crear sus propias clases didácticas en el software.
 - El software educativo no se adapta a las necesidades del usuario.
 - El software es particular a una clase; y no esta diseñado para aplicarse en diversas áreas.
 - El software educativo no les permite reflejar el modelo pedagógico de enseñanza seguido en el instituto.

De acuerdo a los puntos tratados anteriormente los programas de software educativo que posee el instituto son casi obsoletos, para orientar clases; rara vez lo utilizan, ya que los docentes están de acuerdo en que un software educativo debería de adaptarse a las necesidades de los usuarios y no al contrario: es decir una herramienta software dirigida a la elaboración de contenidos educativos debe ofrecer recursos y estrategias que se ajusten a las necesidades del modelo enseñanza – aprendizaje en docentes y niños respectivamente.

Authordeaf 1.0, cuenta con la asesoría y apoyo de las personas del instituto para su desarrollo, adicionalmente los tutores consideran que Authordeaf 1.0 posee las características necesarias para cumplir con sus requerimientos de enseñanza.

Los usuarios que van a interactuar con la aplicación son generalmente los maestros en pedagogía terapéutica. En la Tabla 31 se enuncian los requerimientos identificados.

Nº Requerimiento	Definición
1.	Ofrecer ejemplos prácticos e instructivos para guiar al usuario en la construcción, eliminación y/o modificación de contenidos.
2.	Los aspectos de la herramienta (interfaz de usuario, producción de contenidos, entre otros) de autor tienen que ser totalmente accesibles.
3.	La construcción de los contenidos debe cumplir con los aspectos requeridos para generar un contenido accesible.
4.	La herramienta debe promover la realización de sus propios objetos de contenido y permitir integrar funciones agregadas sin ningún problema.
5.	Tener en cuenta la ubicación de los elementos en pantalla y la distribución de los colores.
6.	Se deben poder agregar contenidos multimediales (Textos, Gráficos, Sonidos, Animaciones y Video), y se podrán conseguir unos predeterminados.
7.	Tener contenidos según las características de los niños (edad, nivel de aprendizaje, entre otras).
8.	Crear la estructura lógica del contenido educativo (materia, nivel escolar, contenidos, instrumento de conocimiento, indicadores y propósitos cognitivos, expresivos y afectivos).
9.	En el momento de agregar una nueva funcionalidad a la herramienta de autor, esta no

	debe alterar la estabilidad de la aplicación.
10.	La inclusión de la información precisa para la salvaguarda de los derechos de autor y propiedad intelectual.
11.	Garantizar que los contenidos creados cumplan con las especificaciones de empaquetamiento del modelo de referencia SCORM.
12.	Garantizar que los contenidos educativos creados sigan la secuenciación definida por el modelo pedagógico seleccionado; mediante la validación de etiquetas XML definidas.
13.	Brindar asistencia instructiva para la creación y manipulación de los objetos de contenido.
14.	Cada contenido debe tener sus metadatos.
15.	Definir una estructura del contenido de tal manera que facilite la comprensión al momento de reutilizarla.
16.	Definir en el contenido los objetivos del material educativo.
17.	Alta compatibilidad, genérico y reutilizable.
18.	Permitir una vista previa del objeto de contenido en el momento deseado.
19.	Permitir realizar gestión de la estructura pedagógica definida.
20.	Generar un paquete de contenido con el objeto de contenido creado en formato (.zip) listo para publicar.

Tabla 31. Requerimientos de Authordeaf 1.0

5.2 Paquete de Contenido Basado en SCORM

Las especificaciones y estándares integrados en el libro CAM de SCORM describen responsabilidades y requerimientos para construir contenido. Contiene información para crear paquetes de contenido, aplicando metadato a los componentes en el paquete de contenido y aplicando detalles de secuenciación y navegación en el contexto de un paquete de contenido. Los paquetes de contenido SCORM pueden ser con o sin información de secuenciación y navegación [27]. Authordeaf permite crear un paquete de contenido SCORM con el objeto de contenido generado en la herramienta. Se espera que los paquetes de contenidos sean usados para mover el contenido de aprendizaje entre repositorios digitales de contenido.

En el proceso de empaquetamiento realizado en Authordeaf el paquete de contenido cumple con los siguientes componentes:

- Paquete: representa el contenido educativo interoperable.
- Manifiesto: es un documento XML que contiene un inventario estructurado del contenido de un paquete (imsmanifest.xml).
- Archivo de intercambio de paquete (PIF): es un enlace de los componentes del paquete de contenido en forma de archivo comprimido. Además SCORM exige que el formato del archivo sea PKZip v2.04g (.zip).

Para cumplir con las especificaciones dadas en libro CAM de SCORM de generar paquetes de contenido SCORM, Authordeaf define los siguientes componentes:

5.2.1 El Objeto de Contenido de Authordeaf 1.0

Authordeaf 1.0 es una herramienta dirigida a la creación y visualización de materiales educativos que permiten al usuario final aprender de una manera interactiva. El autor de los contenidos, generalmente un maestro en pedagogía terapéutica, utilizará Authordeaf 1.0 para crear un documento que en su mínima dimensión contendrá un documento llamado Manifiesto. Este Manifiesto es un documento XML propio creado con el fin de proporcionar una estructura de lectura y reproducción de los contenidos creados en la herramienta y el almacenamiento de la estructura pedagógica asociada al contenido.

Cada SCO creado en la herramienta tiene un objetivo asociado y el conjunto de estos se trata como una secuencia, se puede encontrar una jerarquía indefinida según la cantidad de actividades a tratar en esa área temática. Por cada secuencia y actividades se generan SCO cada uno con identificador y es reconocido por un objetivo relacionado con cada actividad. Se genera un SCO por cada objetivo específico planteado. Un ejemplo de lo anterior se ilustra en la Figura 22.

El camino de navegación y acceso de cada secuencia puede ser considerado lineal, sin embargo los objetivos de cada SCO se manejan independientemente aunque sus temas estén relacionados con otros precedentes. Por este motivo cada estudiante requiere seguir secuencialmente cada SCO para alcanzar su objetivo de aprendizaje.

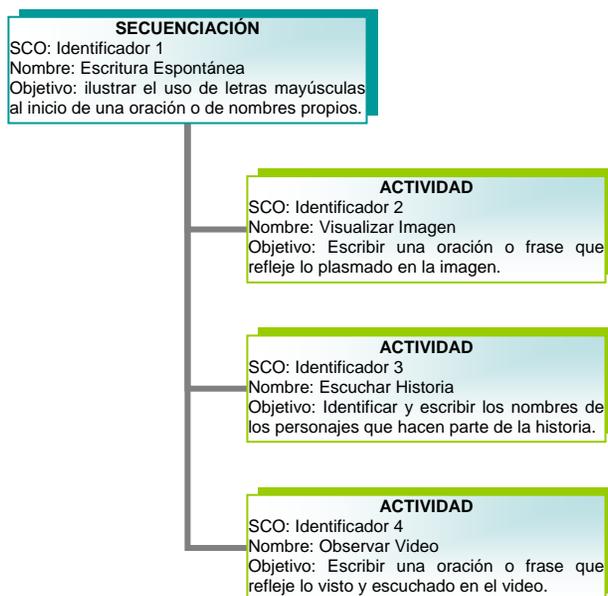


Figura 22. Ejemplo de Secuencia Completa con sus Objetivos

Los metadatos hechos para cada SCO, son exportados en archivos XML; prosiguiendo con la descripción de los datos necesarios para completar la ficha de un metadato en la creación de un paquete de contenido. En la Tabla 32 se muestra los campos que debe tener el metadato.

Categoría del METADATO	DESCRIPCION	
GENERAL	Identificador:	
	Título:	
	Descripción:	
	Keyword:	
	Coverage:	
	Structure:	
	Agregation Level (label):	
LYFE CICLE	Version:	
	VCard:	
	Status:	
	Role:	
META –METADATA	Identificador:	
	Language:	
CONTRIBUCION	Role:	
	VCard:	
	Date:	
	Metadatascheme:	
TECHNICAL	Format:	
	Size:	
	Location:	
REQUERIMENT	Broser Name:	
	Minimun Version:	
	Maximun Version:	
	Installation Remarks:	
	Duration:	

Tabla 32. Campos del Metadato

Todo objeto creado en Authordeaf 1.0 estará compuesto de tres partes:

5.2.1.1 Manifiesto Authordeaf 1.0

Como se observa en la Figura 23 el manifiesto Authordeaf es una estructura XML compuesta por el flujo de recursos agregados en el contenido educativo y los componentes pedagógicos asociados. Estos recursos educativos tienen un conjunto de Assets y/o actividades relacionados a un proyecto. Los componentes pedagógicos son la clasificación del contenido con el modelo pedagógico en nivel escolar, instrumento de conocimiento, materia, contenido, indicadores y propósitos cognitivos, afectivos y expresivos para nivel escolar y contenido.

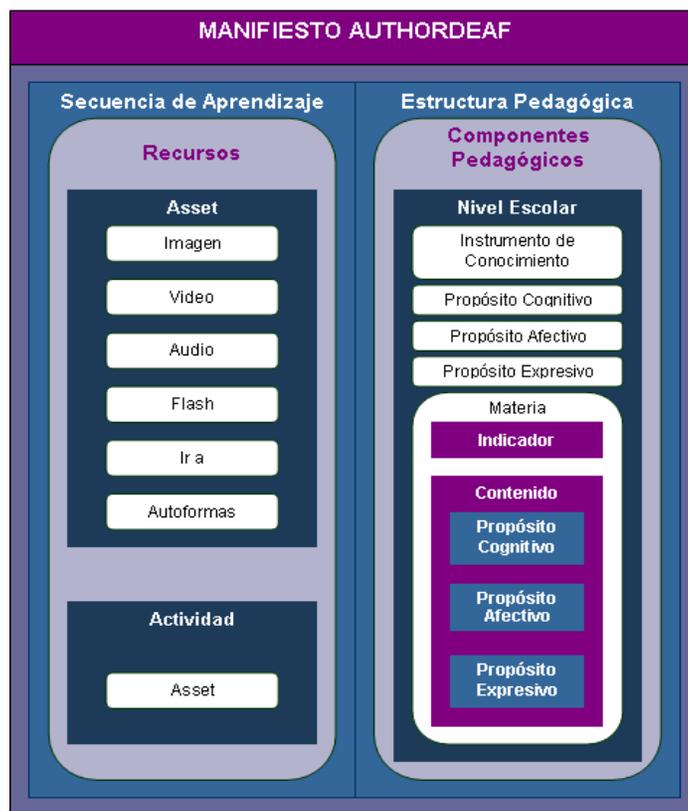


Figura 23. Manifiesto Authordeaf 1.0

5.2.1.2 Paquete SCORM

Representa el objeto de contenido generado en Authordeaf, compuesto por un documento XML que describe la estructura, organización y comportamiento del objeto de contenido, los recursos físicos asociados y los archivos físicos que le dan forma al paquete de contenido, se requiere que el documento XML (imsmanifest.xml) este presente en la raíz del paquete. El formato de entrega de este paquete SCORM que genera Authordeaf es .zip, listo para publicar en un repositorio digital o transportar a el equipo en el que se desee visualizar.

El manifiesto (imsmanifest.xml) representa la información necesaria para describir los contenidos del paquete y esta compuesto por:

- **Metadata:** son datos que describen el contenido del paquete, permitiendo la búsqueda del mismo fácilmente.
- **Organización:** Contiene la estructura de contenido u organización de los recursos de aprendizaje, es usado para describir la organización del contenido en el paquete, la cual tiene la forma jerárquica o de árbol.
- **Recursos:** Definen los recursos de aprendizaje que se enlazan al paquete de contenido

En la Figura 10 se observa los componentes de un paquete de contenido SCORM.

5.2.1.3 Assets y Actividades

Son los recursos agregados por el usuario y utilizados por Authordeaf para la generación del contenido de aprendizaje y la ejecución del mismo, estos recursos pueden ser una actividad, imagen, vídeo, audio, animaciones, y la acción "ir a" que posteriormente serán anidados a un proyecto. Este conjunto de Assets y actividades conforman los recursos necesarios para generar el paquete de contenido SCORM.

5.2.2 Estructura del Documento Authordeaf 1.0

Authordeaf 1.0 genera documentos dentro de los cuales el autor puede disponer los objetos de contenido correspondientes con el modelo de referencia SCORM. El objetivo de SCORM es crear opciones de educación o entrenamiento flexibles asegurando que el contenido cumpla con cuatro principios reutilizable, interoperable, duradero, y accesible, independientemente del contenido entregado y los sistemas de administración usados.

En la Figura 24 se observa la estructura que usa Authordeaf 1.0 cuando se crea un proyecto, el archivo Manifiesto.xml que utiliza para secuenciar los recursos agregados en los folders respectivos, cada actividad se diferencia por su nombre y tiene sus propio manifiestos y sus recursos, también se genera un imsmanifest.xml y una serie de archivos necesarios para que cumpla con el modelo de referencia SCORM.

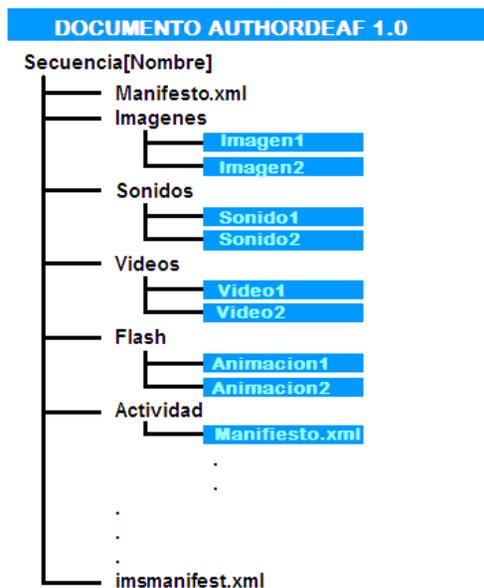


Figura 24. Estructura Documento Authordeaf 1.0

5.3 Análisis y Diseño de Authordeaf 1.0

5.3.1 Modelo Conceptual

En la etapa de diseño y construcción de la herramienta es de vital importancia identificar los conceptos involucrados en el desarrollo de la misma. Como se observa en la Figura 25 el diagrama conceptual correspondiente explicando de forma breve cada uno de los conceptos identificados.

- Docente: Es el usuario que interactúa con la herramienta.
- Clase: Conjunto de actividades que el docente planea, con el fin de cubrir un tema en una área temática.
- Actividades: Representan las dinámicas, prácticas y ejercicios definidos por el docente, y desarrolladas por los estudiantes.
- SCO: Es una colección de Assets que se vuelven piezas definidas e independientes de material instructivo, representa una actividad del modelo pedagógico.
- Secuencia SCO: Conjunto de SCO Ordenados cuya finalidad refleja un proyecto del modelo pedagógico.
- Asset: Son representaciones electrónicas de multimedia, texto, imágenes, sonidos, entre otros.
- Paquete de Contenido SCORM: Representa los requerimientos explícitos adicionales y una guía de implementación para empaquetar una secuencia SCO de acuerdo al modelo de referencia SCORM y organización de contenido.
- Estructura Pedagógica: Corresponde a la estructura del modelo pedagógico "Pedagogía Conceptual".

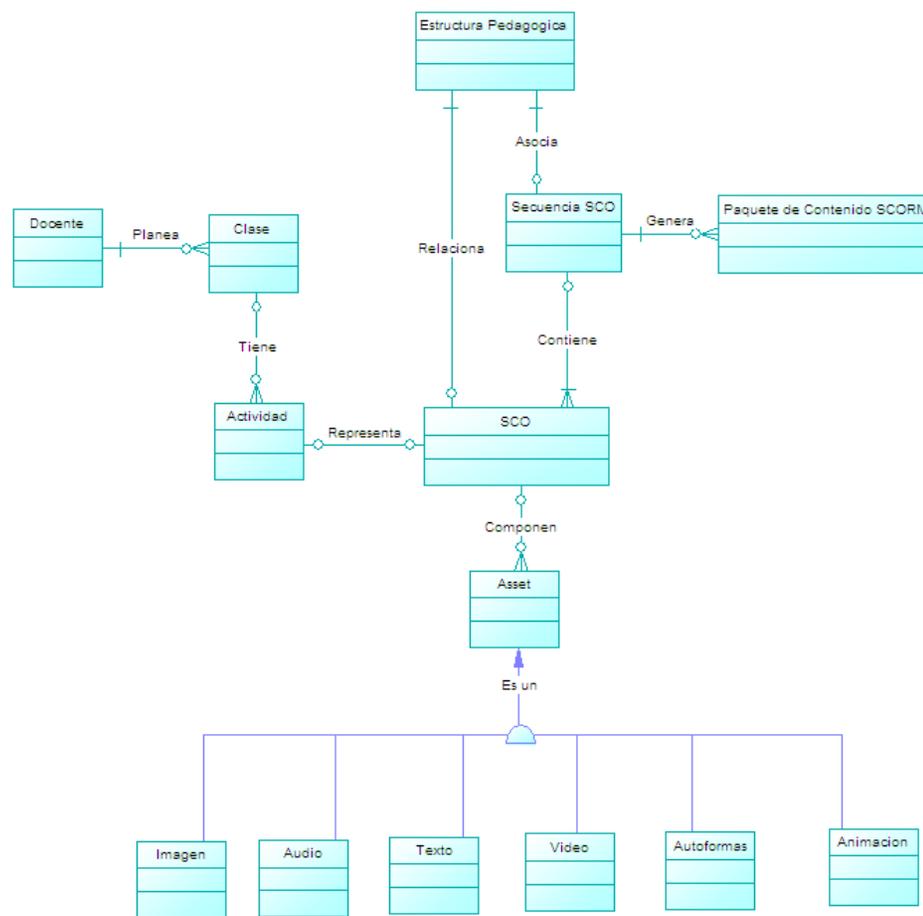


Figura 25. Modelo Conceptual Authordeaf 1.0

5.3.2 Diagrama de Casos de Uso

El diagrama de casos de uso es una representación del contexto del sistema que muestra los límites y como se utiliza. Este diagrama sirve como un sistema de comunicación que resume el comportamiento del sistema con los actores, ver Figura 26.

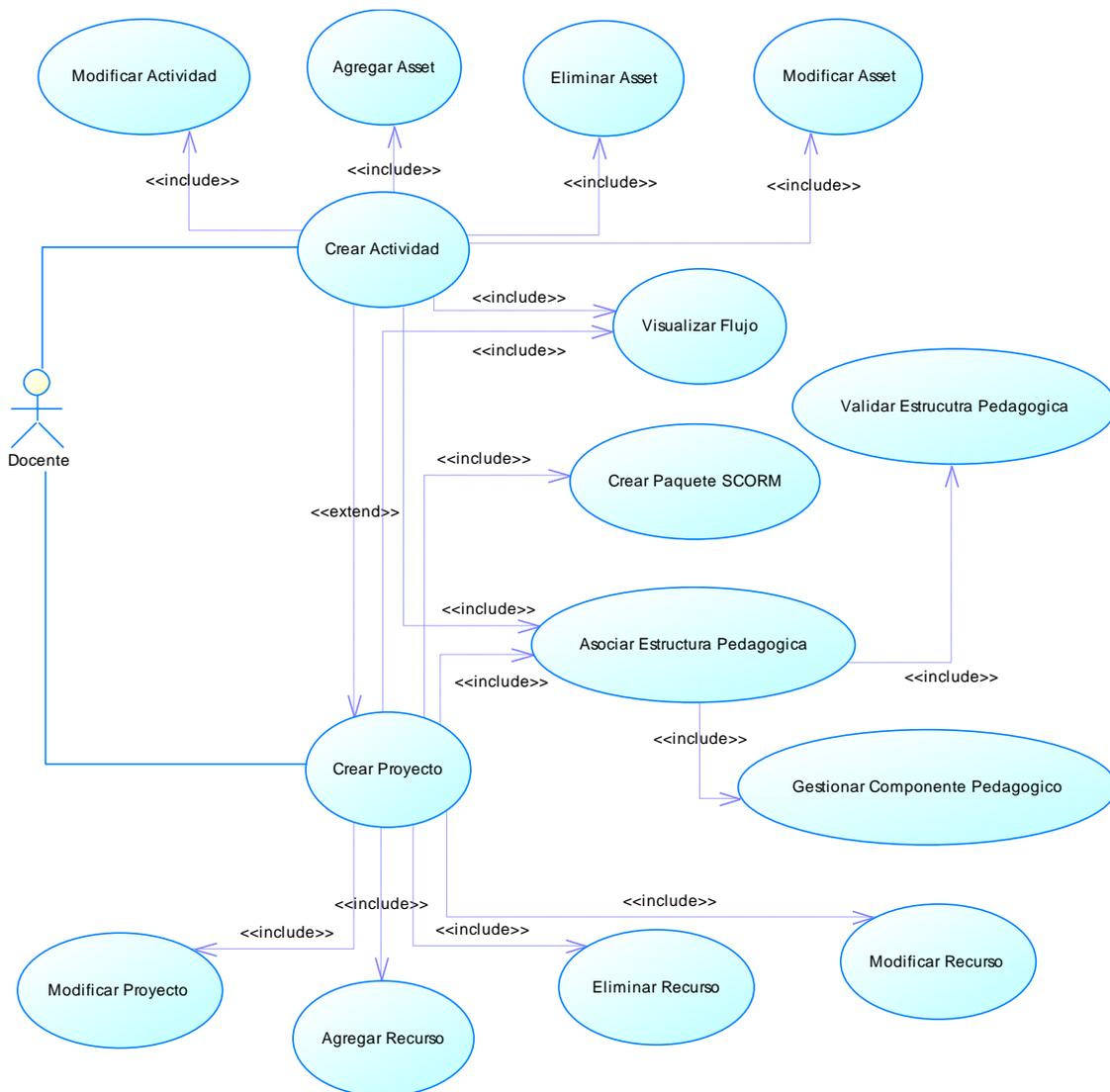


Figura 26. Diagrama de Casos de Uso

5.3.3 Análisis y Diseño de los Casos de Uso

5.3.3.1 Caso de Uso: Crear Proyecto

5.3.3.1.1 Análisis

Nombre del Caso de Uso:	Crear Proyecto
Actores:	Docente
Propósito:	Ingresar los datos correspondientes a un nuevo proyecto (nombre, objetivo, nivel escolar, instrumento de conocimiento, materia, propósitos cognitivos, expresivos y afectivos de nivel escolar y de contenido, contenido e indicadores), planeando previamente el contenido educativo que se desea crear.
Resumen:	Crea un nuevo proyecto para una clase cuando el usuario ingresa los datos pertinentes.
Tipo:	Primario.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1. El docente solicita crear un proyecto.	2. Carga los datos necesarios para crear un proyecto. Nombre, Objetivo, Nivel Escolar, Instrumento de Conocimiento, Materia, Propósitos Cognitivos, Expresivos y Afectivos de Nivel Escolar y de Contenido, Contenido e Indicadores.
4. El docente ingresa los datos pertinentes.	5. Verifica los datos ingresados.
	6. Almacena los datos del proyecto.
	7. Muestra el flujo del proyecto creado.
CURSOS ALTERNO	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. Una vez creado el proyecto el docente puede modificarlo y ver detalle de el.	
4. Solicita modificar un proyecto.	4.1 Verifica que la información sea consistente y almacena la nueva información del proyecto.
TRAZABILIDAD	
Artefactos Anteriores	Artefactos Posteriores
Artefactos del Análisis: <u>Diagrama de Casos de Uso</u>	<p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE SECUENCIA</p> <pre> sequenceDiagram actor Docente1 participant System as Crear Proyecto Docente1->>System: 1: Crear Nuevo Proyecto () System-->>Docente1: 2: Solicitar Datos () Docente1->>System: 3: Ingresar Datos (Info) System->>System: 4: Validar Datos () System-->>Docente1: 5: Cargar Flujo Proyecto () </pre>

Tabla 33. Análisis de Caso de Uso Crear Proyecto

5.3.3.1.2 Diseño

Diseño Caso de Uso Crear Proyecto	
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando el usuario (docente) decide crear un nuevo proyecto. El sistema solicita primero al docente que elija la opción nuevo proyecto invocando el caso de uso crear proyecto al sistema. Después de este proceso el sistema presenta al docente la interfaz principal de guardar la información requerida para un nuevo proyecto. Este caso de uso finaliza cuando el docente ingresa los datos requeridos y el sistema los almacena.
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El docente solicita crear un proyecto.	2. Carga los datos necesarios para crear un proyecto. Nombre, Objetivo, Nivel Escolar, Instrumento de Conocimiento, Materia, Propósitos Cognitivos, Expresivos y Afectivos de Nivel Escolar y de Contenido, Contenido e Indicadores.

3. El docente ingresa los datos pertinentes.	4. Verifica los datos ingresados.
	5. Almacena los datos del proyecto.
	6. Muestra el flujo del proyecto creado.

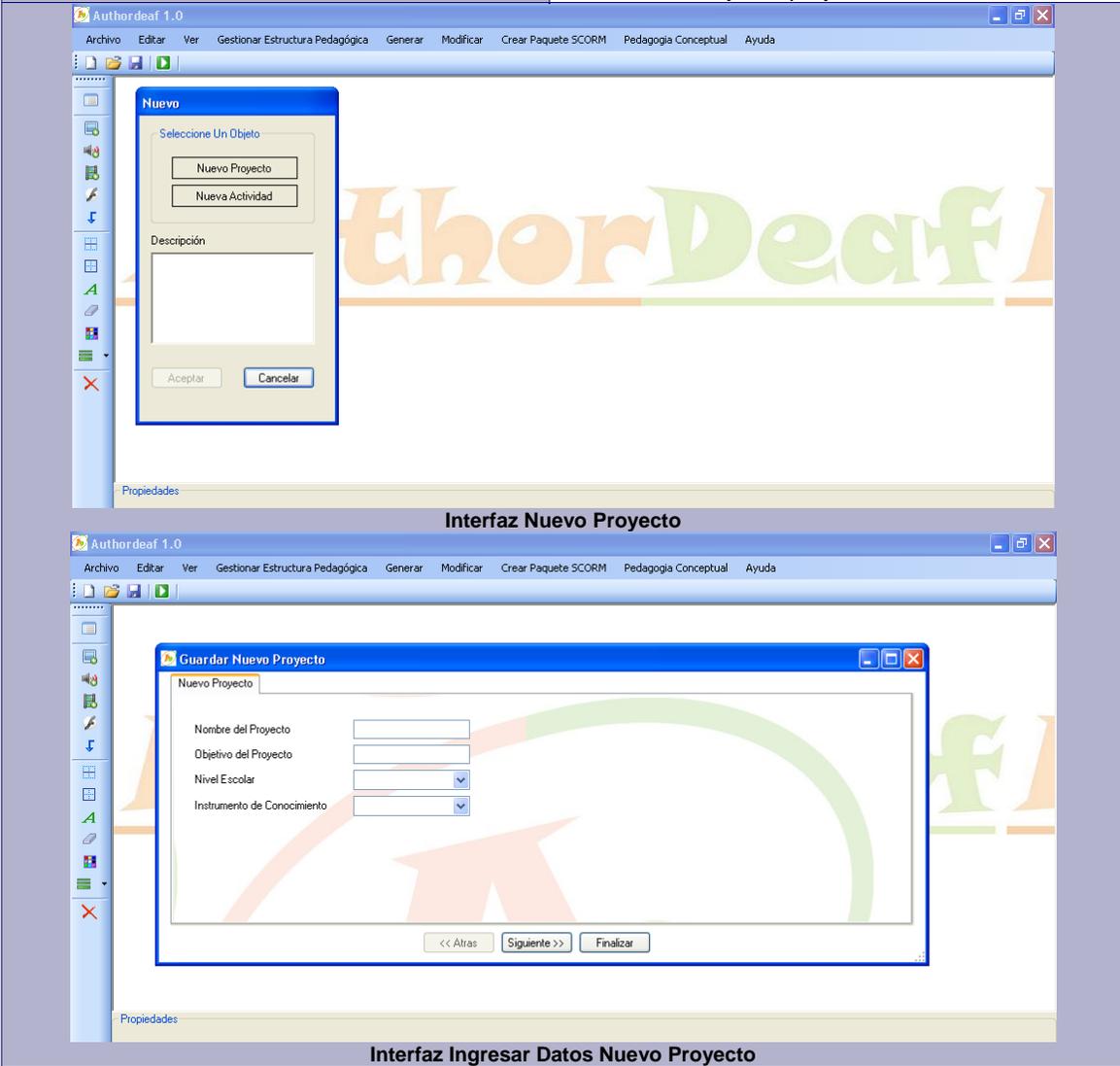


Tabla 34. Diseño de Caso de Uso Crear Proyecto

5.3.3.2 Caso de Uso General: Agregar Recurso

5.3.3.2.1 Análisis

Nombre del Caso de Uso:	Agregar Recurso
Actores:	Docente
Propósito:	Seleccionar el recurso a agregar en el flujo del proyecto e ingresar los datos correspondientes a este recurso agregado (nombre), este recurso puede ser un asset o una actividad creada previamente que formará parte del contenido educativo que se desea crear.
Resumen:	Agregar un recurso a un nuevo proyecto para una clase cuando el usuario selecciona el recurso e ingresa los datos pertinentes.
Tipo:	Primario.

CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS

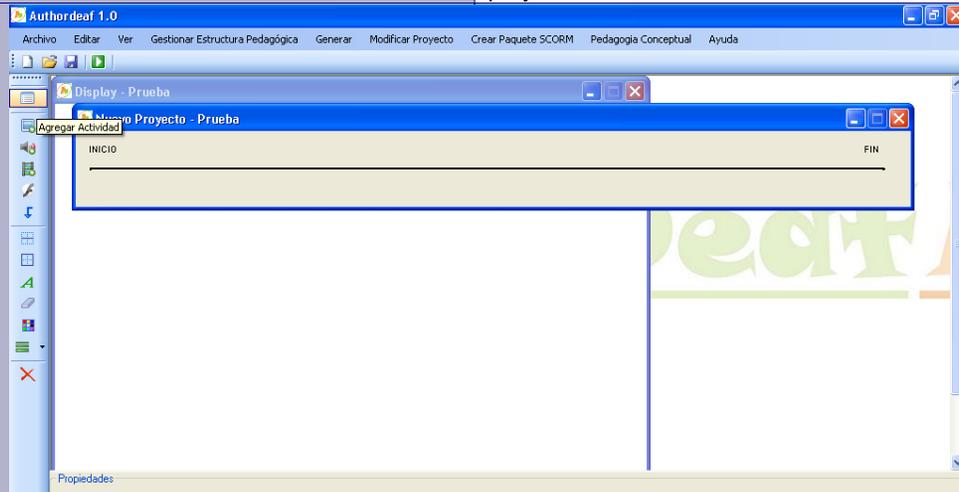
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El docente selecciona el recurso a agregar en el flujo de un proyecto, este recurso puede ser un asset (imagen, audio, video, texto, acción ir a y animación flash) o una actividad creada previamente.		
		2. Carga los datos necesarios para agregar un recurso (nombre) y seleccionar el recurso mediante el explorador de carpetas o en los recursos predeterminados de la herramienta.
4. El docente ingresa los datos pertinentes.		5. Almacena los datos de asociados al recurso.
		6. Muestra el recurso agregado en el flujo del proyecto creado.
CURSO ALTERNO		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
3. Una vez el recurso esta agregado en el flujo de un proyecto el docente puede modificarlo, eliminarlo y ver detalle de él.		
4. Solicita modificar un recurso.		4.1 Verifica que la información sea consistente y almacena la nueva información del recurso.
5. Solicita eliminar un recurso.		5.1 Verificar que se puede eliminar y procede a eliminar el recurso del flujo.
TRAZABILIDAD		
Artefactos Anteriores	Artefactos Posteriores	
Artefactos del Análisis: <u>Diagrama de Casos de Uso</u>	<p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE SECUENCIA</p> <pre> sequenceDiagram actor Docente2 as Docente 2 participant Sistema as Agregar Recurso Docente2->>Sistema: 1: Agregar Recurso () activate Sistema Sistema-->>Docente2: 2: Solicitar Recurso () deactivate Sistema Docente2->>Sistema: 3: Selecciona Recurso () activate Sistema Sistema->>Sistema: 4: Almacena Recurso () deactivate Sistema Sistema-->>Docente2: 5: Visualiza Recurso () deactivate Sistema </pre>	

Tabla 35. Análisis de Caso de Uso Agregar Recurso

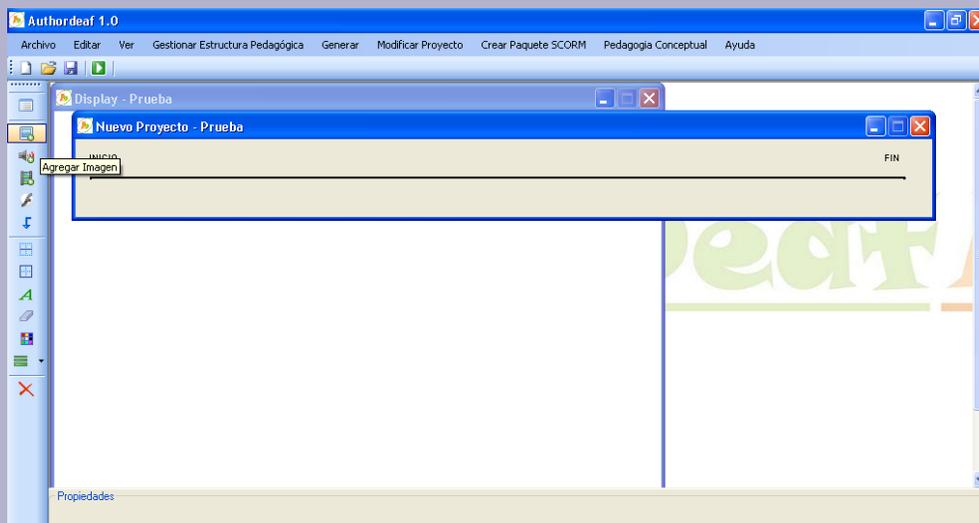
5.3.3.2.2 Diseño

Diseño Caso de Uso Agregar Recurso	
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando el usuario (docente) decide agregar un recurso al flujo de un proyecto. El sistema presenta al docente la interfaz del flujo del proyecto, el docente elige cual es el recurso que desea agregar este puede ser una actividad, una imagen, un audio, un video, una animación flash o una acción ir a. Después de este proceso el sistema presenta al docente la interfaz principal del flujo con el recurso agregado y solicita la información requerida del recurso. Este caso de uso finaliza cuando el docente ingresa los datos requeridos y el sistema los almacena.
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

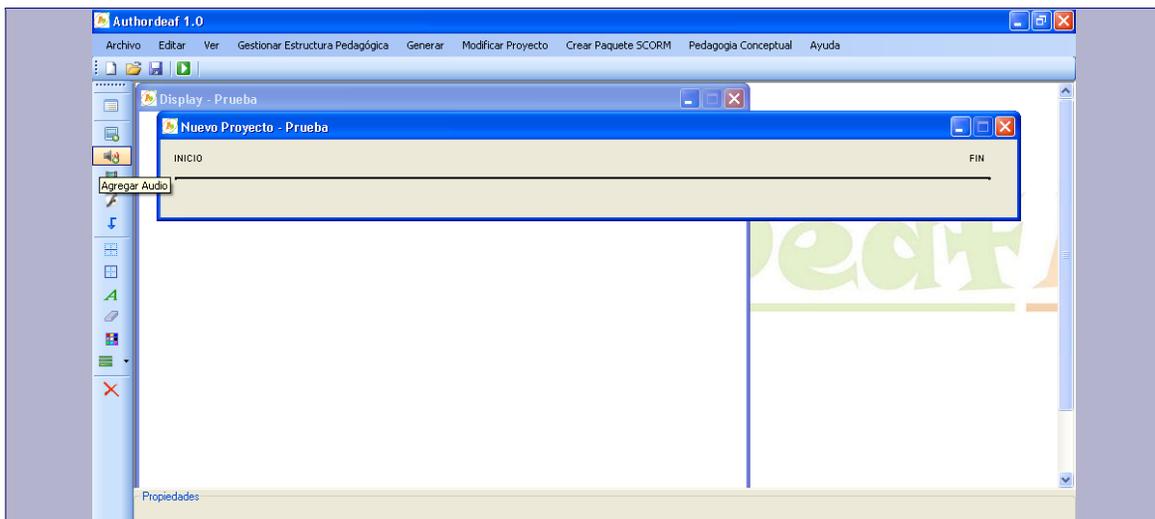
- | | |
|---|--|
| <p>1. El docente selecciona el recurso a agregar en el flujo de un proyecto, este recurso puede ser un asset (imagen, audio, video, texto, acción ir a y animación flash) o una actividad creada previamente.</p> | |
| | <p>2. Carga los datos necesarios para agregar un recurso (nombre) y seleccionar el recurso mediante el explorador de carpetas o en los recursos predeterminados de la herramienta.</p> |
| <p>3. El docente ingresa los datos pertinentes.</p> | <p>4. Almacena los datos de asociados al recurso.
 5. Muestra el recurso agregado en el flujo del proyecto creado.</p> |



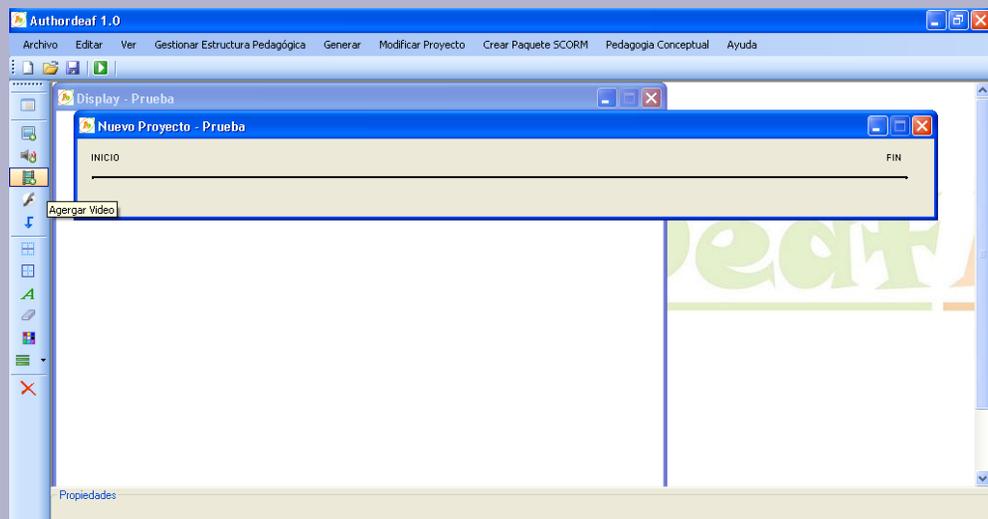
Interfaz Agregar Recurso – Actividad



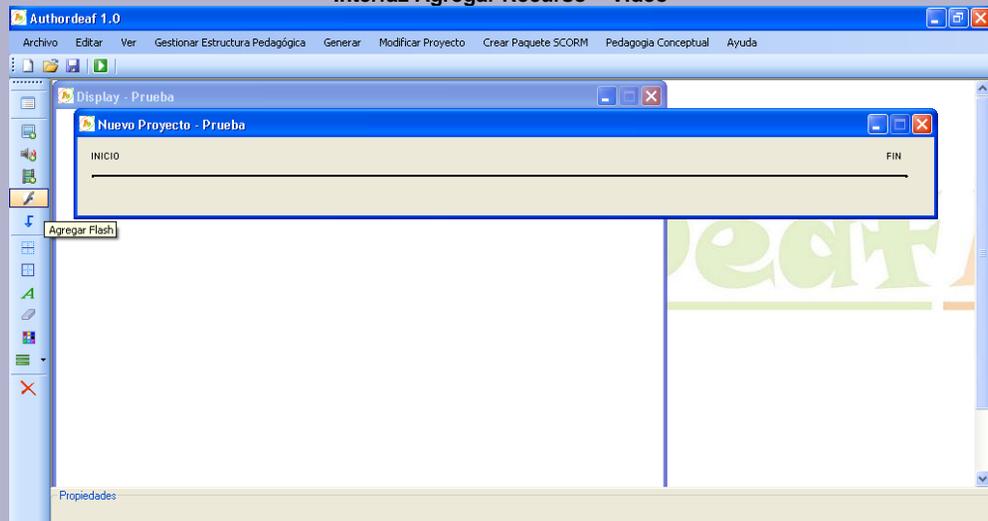
Interfaz Agregar Recurso – Imagen



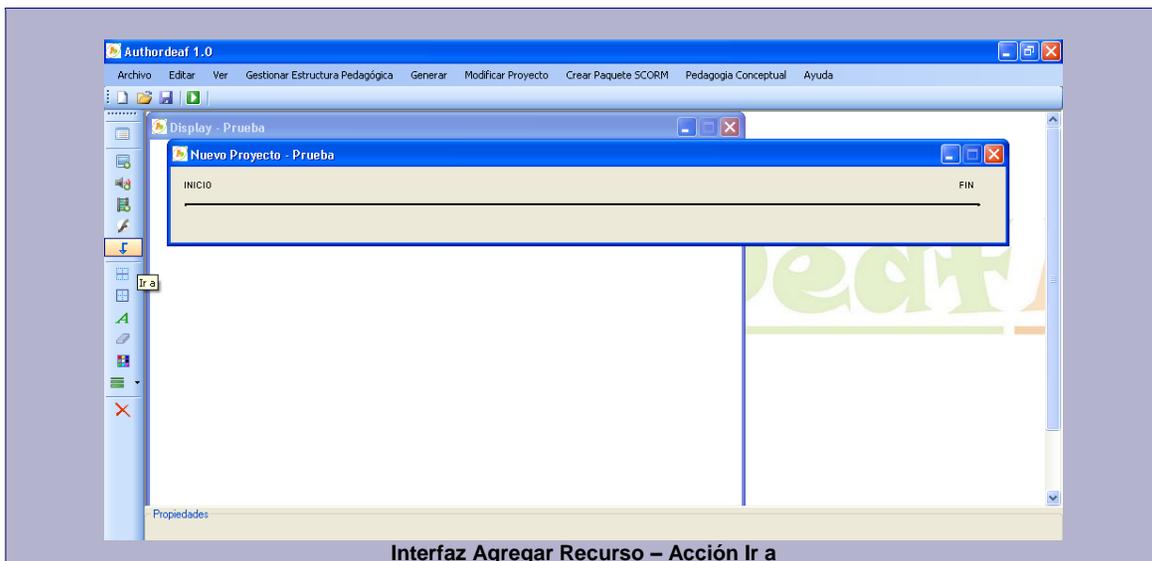
Interfaz Agregar Recurso – Audio



Interfaz Agregar Recurso – Video



Interfaz Agregar Recurso – Animación Flash



Interfaz Agregar Recurso – Acción Ir a
Tabla 36. Diseño de Caso de Uso Agregar Recurso

5.3.3.3 Caso de Uso: Validar Estructura Pedagógica

5.3.3.3.1 Análisis

Nombre del Caso de Uso:	Validar Estructura Pedagógica	
Actores:	Docente	
Propósito:	Presentar al usuario como advertencias las inconsistencias entre la estructura asociada al contenido y la estructura establecida por el modelo pedagógico pedagogía conceptual.	
Resumen:	Se muestra una lista de inconsistencias con la estructura asociada al contenido creado, cuando el usuario ingresa los datos pertinentes.	
Tipo:	Primario.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El docente solicita validar estructura pedagógica.		
	2. Verifica y compara los datos de la estructura asociada con la estructura definida por el modelo pedagógico Pedagogía Conceptual.	
	3. Muestra una lista de advertencia con las inconsistencias encontradas.	
TRAZABILIDAD		
Artefactos Anteriores	Artefactos Posteriores	
Artefactos del Análisis: <u>Diagrama de Casos de Uso</u>	DIAGRAMA DE SECUENCIA	

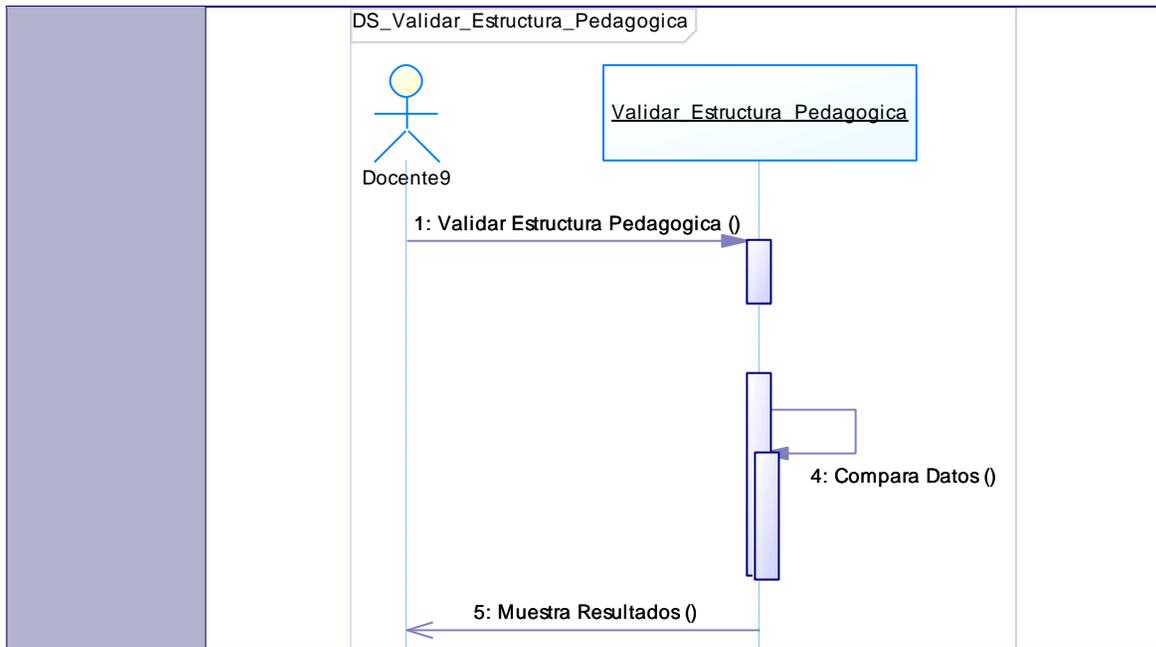


Tabla 37. Análisis de Caso de Uso Validar Estructura pedagógica

5.3.3.3.2 Diseño

Diseño Caso de Uso Validar Estructura Pedagógica	
Descripción:	Este caso de uso inicia cuando el usuario (docente) solicita al sistema validar estructura pedagógica. El sistema verifica y compara la estructura que el usuario a asociado previamente al contenido creado con la estructura definida según el modelo pedagógico Pedagogía Conceptual. Después de este proceso el sistema presenta al usuario los resultados de esta validación en una lista de advertencias con las inconsistencias encontradas y es aquí donde finaliza este caso de uso.
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El docente solicita validar estructura pedagógica.	2. Verifica y compara los datos de la estructura asociada con la estructura definida por el modelo pedagógico Pedagogía Conceptual.
	7. Muestra una lista de advertencia con las inconsistencias encontradas.
1. El docente solicita validar estructura pedagógica.	2. Verifica y compara los datos de la estructura asociada con la estructura definida por el modelo pedagógico Pedagogía Conceptual.

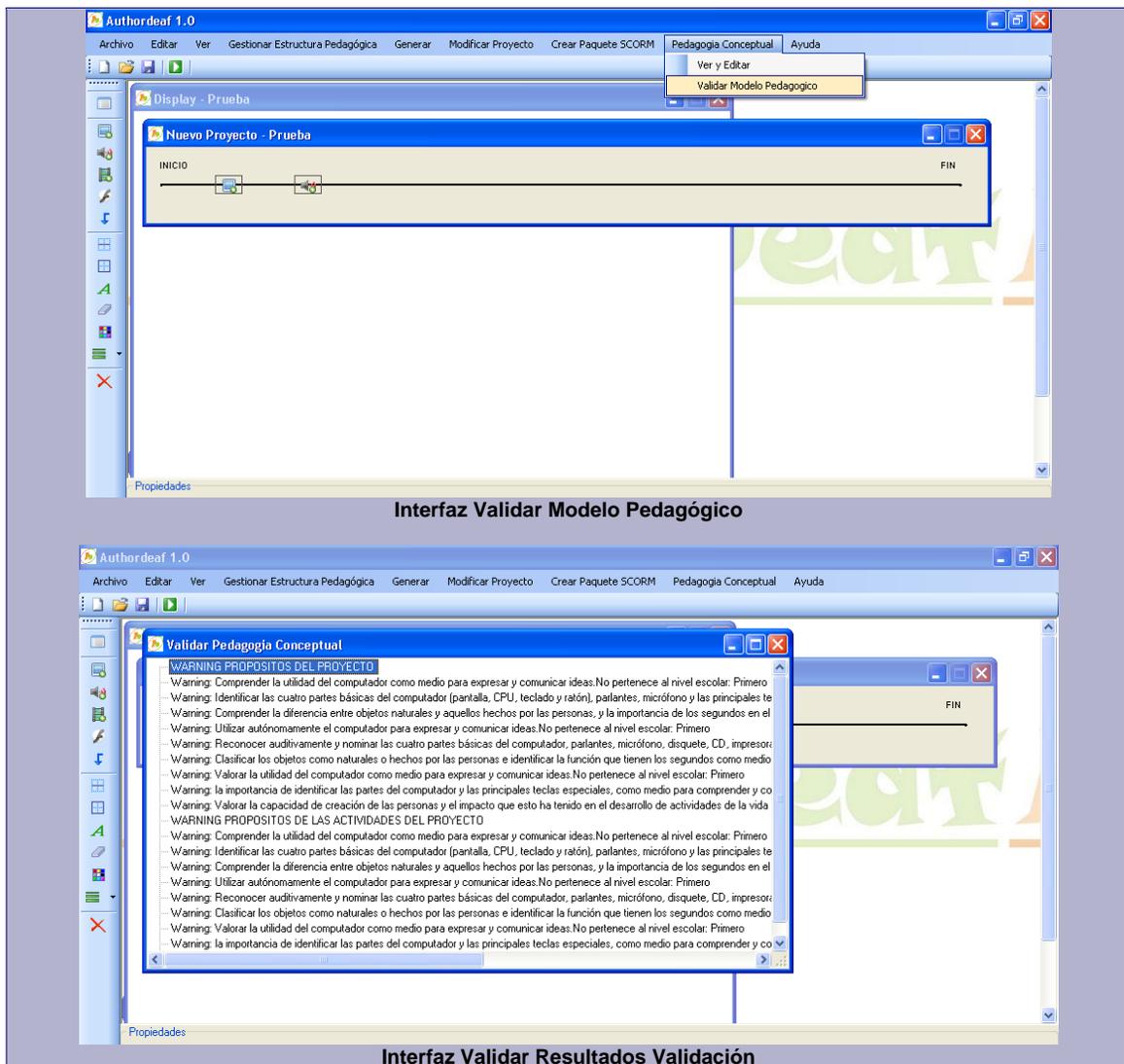


Tabla 38. Diseño de Caso de Uso Validar Estructura pedagógica

5.3.3.4 Caso de Uso: Crear Paquete SCORM

5.3.3.4.1 Análisis

Nombre del Caso de Uso:	Crear Paquete SCORM
Actores:	Docente
Propósito:	Generar un paquete con el contenido creado según las especificaciones que ofrece el modelo de referencia SCORM para hacer de este contenido interoperable para que este paquete sea usado para mover el contenido de aprendizaje entre repositorios digitales de contenido.
Resumen:	Empaquetar el contenido educativo generado en la herramienta según las especificaciones del modelo de referencia SCORM.
Tipo:	Primario.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El docente solicita crear un paquete SCORM.	2. Carga los datos necesarios para crear un paquete

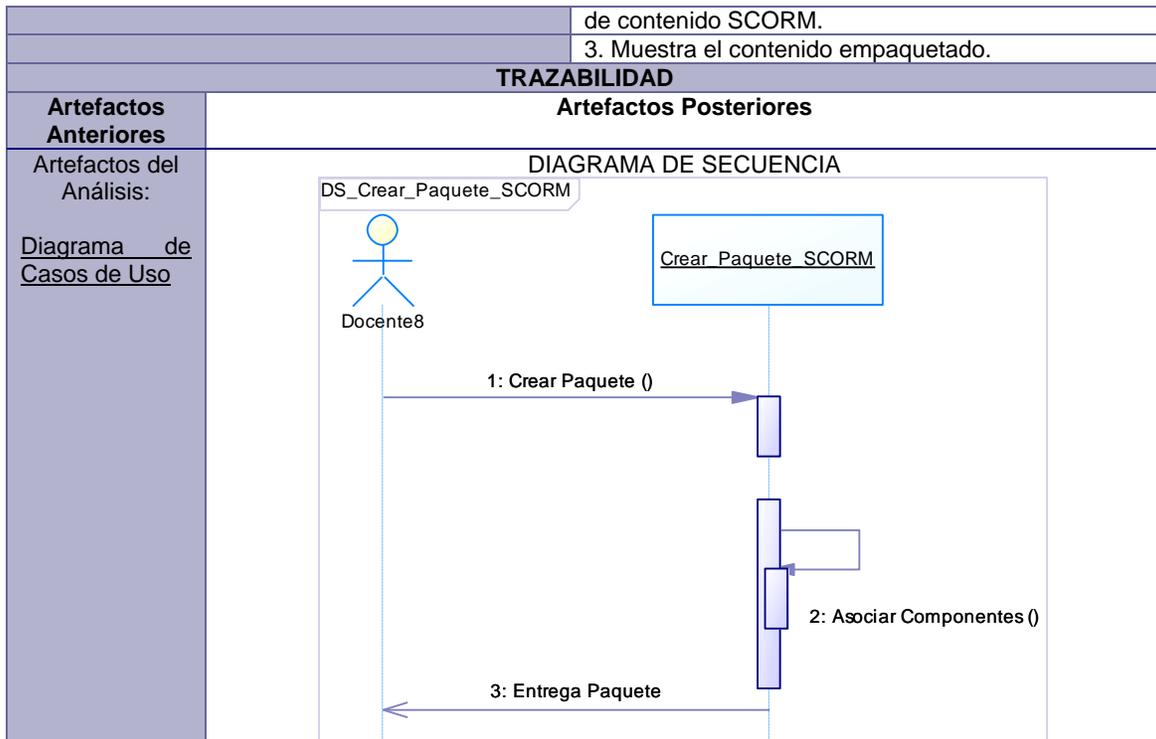


Tabla 39. Análisis de Caso de Uso Crear Paquete SCORM

5.3.3.4.2 Diseño

Diseño Caso de Uso Crear Paquete SCORM	
Descripción:	Este caso de uso comienza cuando el usuario (docente) ha terminado de crear su contenido educativo y desea crear un paquete SCORM, solicita al sistema la opción crear paquete. El sistema asocia los componentes de un paquete que cumpla con las especificaciones de SCORM al contenido creado. Después de este proceso el usuario puede observar el contenido en un paquete con formato .zip y es aquí donde este caso de uso finaliza.
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El docente solicita crear un paquete SCORM.	2. Carga los datos necesarios para crear un paquete de contenido SCORM.
	3. Muestra el contenido empaquetado.

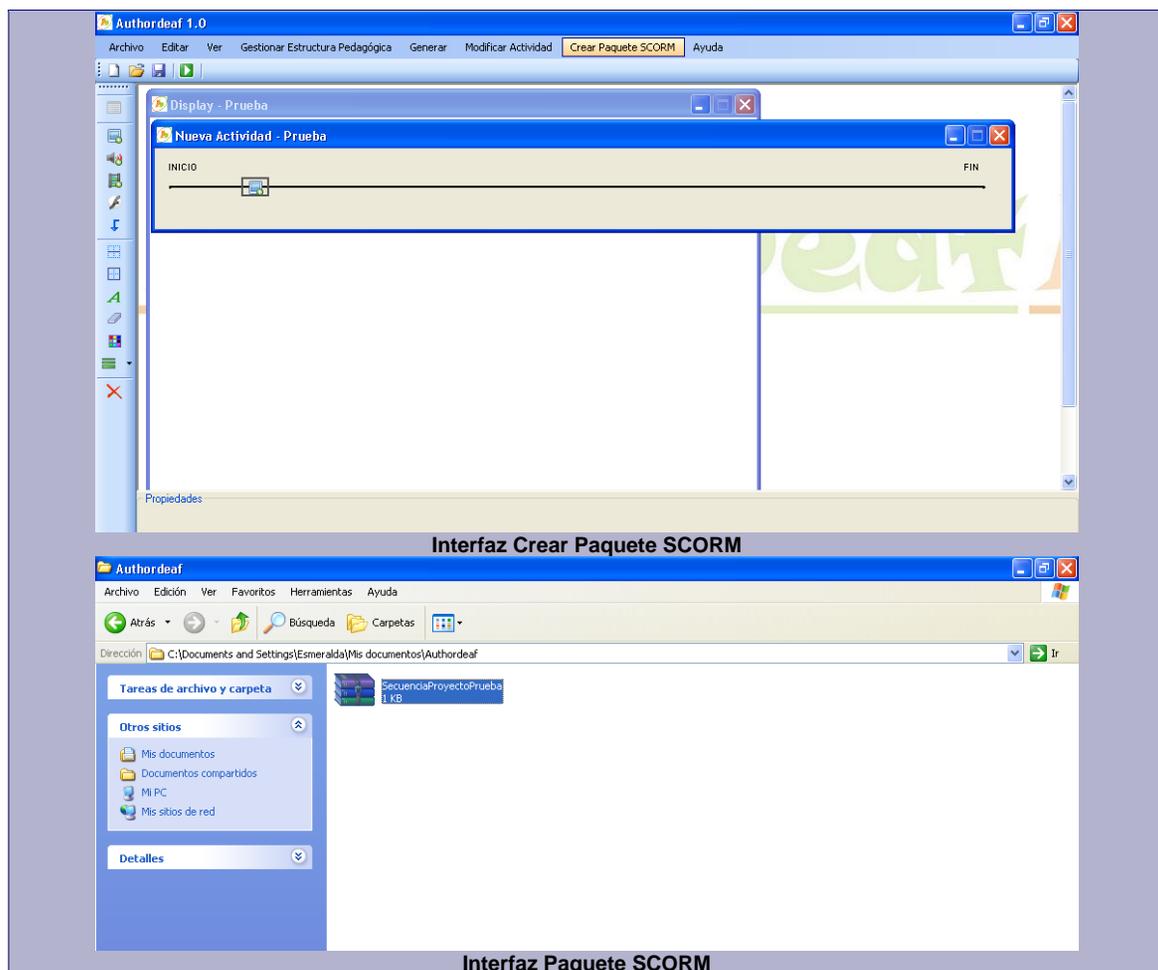


Tabla 40. Diseño de Caso de Uso Crear Paquete SCORM

5.4 Diagrama de Clases de Diseño

- Asset: Es un recurso que se puede plasmar en el flujo de una actividad o proyecto, este esta compuesto por su identificador y un nombre representativo del mismo.
- Las imágenes, los audios, los videos y las animaciones Flash, son Assets que se pueden adicionar y ejecutar desde la herramienta, con el fin de brindarle recursos personalizados a cada proyecto según las necesidades. A cada uno de ellos se les define es la ruta del recurso físico.
- Ciclo: Es un Asset definido para brindarles a los maestros en pedagogía terapéutica la opción de navegar en el flujo en modo de ejecución, definiéndole el origen, destino y el numero de veces de repetición.
- Nivel Escolar: Define a que curso se le va a realizar el objeto de contenido, en este nivel escolar se describe el Instrumento de Conocimiento.

- **Materia:** Parte del Modelo Pedagógico que precisa el área temática sobre la cual se va a realizar la practica.
- **Indicador:** Es la descripción de la Materia, cuando ocurre y como afecta a este. Los indicadores son útiles para poder medir con claridad los resultados obtenidos.
- **Contenido:** Tema a tratar, importante que el tema sea claro y oriente adecuadamente las actividades hacia la finalidad del proyecto.
- **Propósito:** Son las intenciones que el Maestro en pedagogía terapéutica plantea en cada uno de los proyectos para ayudar a los estudiantes a construir sus aprendizajes. Están orientados por el enfoque del Nivel Escolar, las áreas de conocimiento y los temas o contenidos.
- **Actividad:** Es un conjunto de recursos (Assets) que define su propia funcionalidad con el fin de reutilizarse en diferentes proyectos, esta actividad define una modelo pedagógico básico donde se le indica el Nivel Escolar, Instrumento de Conocimiento, Materia a trabajar y los Propósitos de ese Nivel Escolar.
- **Secuencia:** Representa el flujo principal de objeto de contenido, en el se menciona el objetivo a cumplir con el proyecto y se almacena el instrumento de conocimiento, esta secuencia puede estar comprendida por recursos como los Assets y las Actividades.

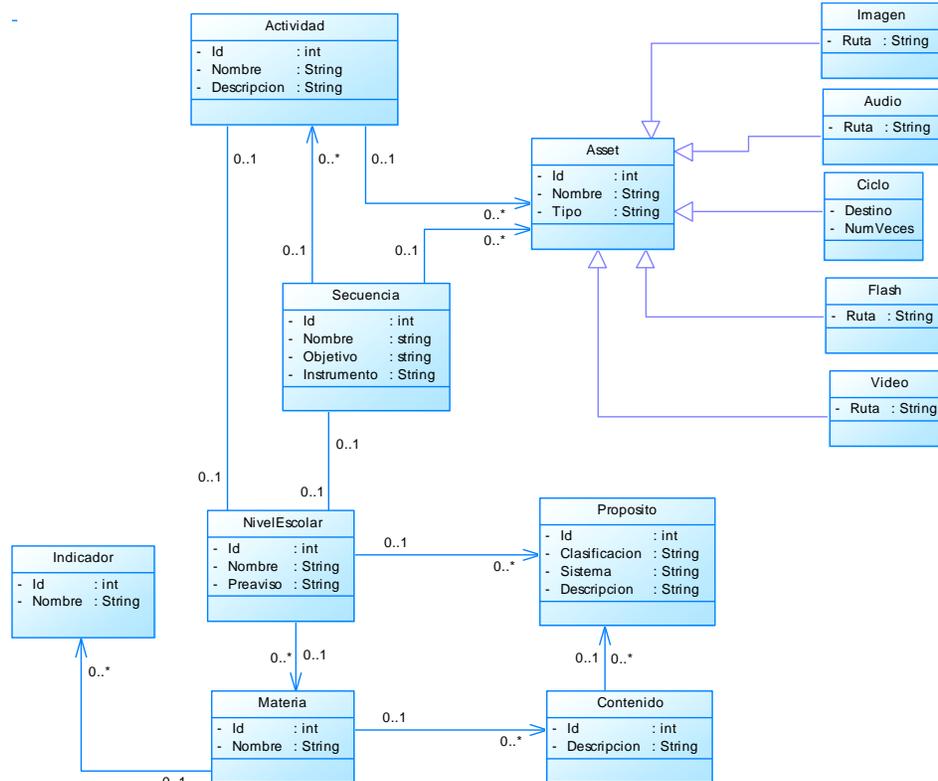


Figura 27. Diagrama de Clases de Diseño

5.5 Visor de Authordeaf 1.0

El Visor Authordeaf 1.0 se creó con el fin de complementar la herramienta de autor para poder ejecutar los objetos de contenido sin necesidad de tener instalado todo el producto desarrollado. Dado que la herramienta de autor genera sus objetos de contenido personalizados y con una serie de recursos extras, estos recursos no pueden ser cargados, ni visualizados en otras herramientas basadas en SCORM. Para esto se desarrollo este visor capaz de entender el lenguaje de etiquetas XML definido en el manifiesto. Esta solución permite al maestro en pedagogía terapéutica generar sus objetos de contenido y simplemente distribuirlos en los equipos donde se va a realizar la practica una vez se ha instalado el Visor Authordeaf 1.0.

5.6 Arquitectura de la Aplicación

La arquitectura de software establece los fundamentos para que el equipo de trabajo siga una línea común que permita alcanzar los requerimientos del sistema, cubriendo todas las necesidades. Esta se define como una serie de patrones y abstracciones que brindan un marco de referencia guiando la construcción del sistema de información [49]. Para el desarrollo del proyecto se definió una arquitectura multicapas como se observa en la Figura 28. La arquitectura multicapa hace la división de las responsabilidades en tres capas la cual brinda ventajas en la construcción de una aplicación, dado que permite la descomposición de actividades, flexibilidad y escalabilidad.



Figura 28. Arquitectura Multicapa

Para el caso de la herramienta Authordeaf 1.0 se ha seleccionado el paradigma de programación Microsoft .NET Compact Framework donde permite a los desarrolladores de .Net crear fácilmente aplicación para cualquier tipo de dispositivo, sabiendo que esta tecnología incluye soporte en XML, servicios web y así como la posibilidad de integrar componentes escritos en numerosos lenguajes de programación, y desarrollar características de productividad tales como soporte para emular dispositivos inteligentes, diseño visual de

formularios, control de la interfaz del usuario, soporte remoto para la detección de errores y despliegue simplificado de las aplicaciones. Una de las ventajas de esta plataforma radica en que cualquier desarrollador experimentado en el manejo de aplicaciones relativas al universo .NET y al área .NET Framework no se verá obligado a pasar por procesos de reciclaje formativo, ya que las bases de programación son las mismas. Para este caso se ha elegido el lenguaje de programación C#. La importancia de la arquitectura multicapas radica en separar la capa de presentación haciendo que esta realice relativamente poco procesamiento de la aplicación, es la interfaz grafica encargada de mostrar los datos al usuario, comunicándose y enviando a la capa intermedia la lógica de negocio las peticiones de trabajo definidas y solicitadas por el usuario.

La capa de lógica de negocios se convierte en una capa intermedia bien definida que a su vez procesa la información suministrada por el usuario, representando conceptos del dominio del problema y que cumplan con los requisitos de la aplicación, estableciendo una conexión con la capa de persistencia. En la capa de persistencia se encuentran objetos que prestan servicios de soporte, como el manejo de archivos, el almacenamiento de los contenidos multimediales. En la Figura 29 se muestra la arquitectura de Authordeaf en 3 capas planteada en un diagrama de paquetes.

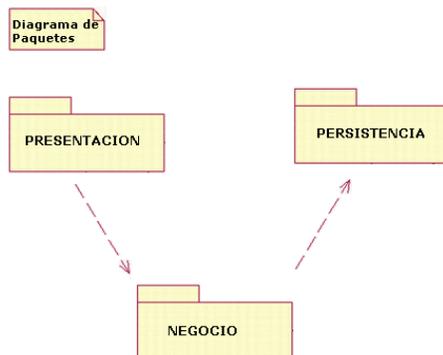


Figura 29. Diagrama de Paquetes

Cada uno de estos componentes describe una funcionalidad clara, específica y bien definida en el sistema, permitiendo que cada capa se pueda desarrollar de forma independiente y con la facilidad de poderse acoplar sin mayores inconvenientes al culminar el proceso de desarrollo, siendo este el mayor beneficio de una arquitectura multicapas bien estructurada.

A continuación se describe cada uno de los componentes de la arquitectura planteada:

5.6.1 Capa Lógica de Presentación

Esta capa se encargará de procesar una solicitud del cliente, al generar este un evento o al hacer una solicitud, se comunica directamente con la capa de lógica de negocios, ver Figura

30. En la capa de presentación se sigue el patrón de separación modelo - vista - controlador, que permite apartar los datos de una aplicación, con la interfaz de usuario y con la lógica de control en tres componentes distintos. En la implementación de la herramienta de autor, el patrón se representa de la siguiente manera:

- **Modelo:** Representa la lógica de control, que contiene la lógica de los datos y permite comunicarse con la Capa de lógica del Negocio a través de una fachada.
- **Vista:** Representa el modelo en un formato para interactuar directamente con el sistema, normalmente con una interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, normalmente acciones del usuario. Es un código de formularios Windows y de las clases que hacen llamados a los métodos de la lógica de control[50].

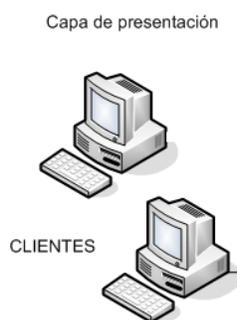


Figura 30. Capa Lógica de Presentación

5.6.2 Capa Lógica de Negocios

La herramienta Authordeaf ofrece servicios enfocados a la manipulación de objetos de contenido, para lo cual se requieren ciertos procesos, donde se hará una variedad de pasos, tareas o transacciones, Ver Figura 31. Como se menciono anteriormente la capa de lógica de negocios se convierte en una capa intermedia que contiene clases donde se representan los conceptos del dominio y los objetos del servicio que son los encargados de la conexión con la capa de Persistencia con funciones de guardado, actualización y eliminación de archivos. Esto hace de la capa de lógica de negocio un componente software reutilizable.

Capa de negocio



SERVIDOR DE
NEGOCIACIÓN

Figura 31. Capa Lógica de Negocios

5.6.3 Capa de Persistencia

En la Capa de Persistencia se realiza el mantenimiento de archivos mediante acciones como guardado, modificación, carga o eliminación de archivos. Este componente se encuentra dividido en subcapas donde se encuentra la persistencia del modelo pedagógico y la persistencia del contenido a crear. Debido a que los requerimientos de la herramienta Authordeaf no involucraban almacenamiento y manipulación de grandes cantidades de información no se hace necesario la utilización de bases de datos, servicios Web, ni servicios SMTP para correos electrónicos, de esta manera para el manejo de los datos únicamente se rigen a la manipulación de archivos. Esta arquitectura está conformada específicamente por los componentes que se aprecian en la Figura 32.

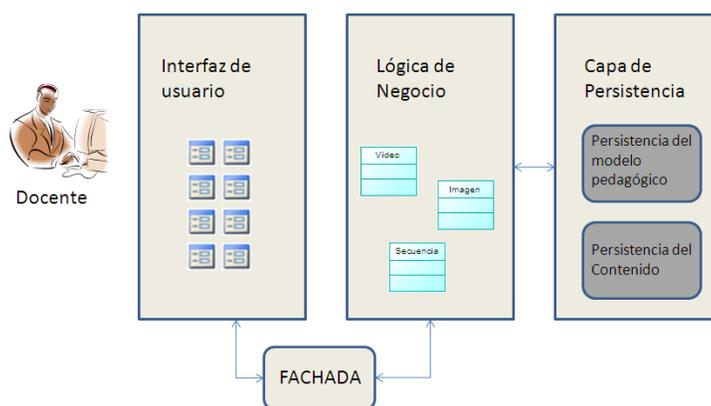


Figura 32. Arquitectura General del Sistema

5.6.4 Patrones Utilizados

Los patrones de diseño surgen como una solución a un problema común que se presenta en el momento de programar una aplicación. A continuación se presenta una breve descripción del patrón Code – Behind, Singleton y Fachada que fueron tenidos en cuenta para el desarrollo de este proyecto.

Patrón Code – Behind: En cuanto al patrón de diseño que utiliza la plataforma .Net es el Code-Behind donde separa la interfaz gráfica de la lógica, dividiendo en compilación el tiempo de ejecución y compilación previa. Permite dividir la interface de usuario con la definición de los objetos, mientras que por otra parte se tiene una clase la cual desarrolla la lógica de negocio de cada control o formulario.

Patrón Singleton: El Singleton es un patrón muy sencillo, trata las situaciones en las que solo se permite una instancia de una clase. Proporciona una visibilidad global de una clase aunque

esto implique un acoplamiento de paquetes. Este patrón de diseño proporciona la restricción para la instanciación de una clase o valor de un tipo a un solo objeto, permite crear un solo objeto de la clase para evitar la redundancia de los objetos, en cualquier momento de la aplicación. Este es un patrón creacional que hace independizar un sistema. El patrón Singleton se implementa creando una clase con un método que crea una instancia del objeto solo si todavía no existe alguna. Para asegurar que la clase no puede ser instanciada nuevamente se regula el alcance del constructor con atributos privados o protegidos para que no sea instanciable directamente. Como el propósito es garantizar que dicha clase solo tendrá una instancia y proporcionará un punto de acceso global a ella, la propia clase es responsable de crear la única instancia de ella misma. Una ventaja de este patrón es tener un control estricto acerca de cómo y cuando los clientes acceden, debido a que encapsula si única instancia, además ofrece flexibilidad para hacer cambios en el proceso de instanciación por ser controlado por la misma clase.

Patrón Fachada: El patrón de diseño Fachada sirve para proveer de una interfaz unificada sencilla que haga de intermediaria entre un cliente y una interfaz o grupo de interfaces más complejas. El patrón fachada hace que un programa sea más fácil de usar y entender, ya que implementa métodos convenientes para tareas comunes; hacer el código que usa la biblioteca más legible, por la misma razón; puede reducir la dependencia de código externo en los trabajos internos de un proyecto. Es un patrón estructural que utiliza la herencia para componer interfaces o implementaciones, su propósito es proveer una interfaz a un conjunto de interfaces en un subsistema. Define un nivel mas alto de interfaz que hace al subsistema mas fácil de usar ayudando a minimizar la comunicación y las dependencias entre subsistemas ofreciendo el objeto fachada que unifica y simplifica la interfaz. El patrón fachada no le impide a las aplicaciones el uso de clases del subsistema si estas la necesitan, de esta manera se puede elegir entre la facilidad de uso y generalidad.

5.6.5 Creación de la herramienta Authordeaf 1.0

Authordeaf 1.0 es una aplicación Windows de escritorio que se construyó con base en el paquete de contenido SCORM con el fin de proveer las características básicas: de accesibilidad, duración, interoperabilidad y reutilización. Las características propias de la herramienta de autor son:

- Soporte de archivos multimedia: Permite agregar archivos como imágenes, audio, video, animaciones flash, autoformas, entre otras.

- Entorno intuitivo y amigable: Gestiona recursos de forma intuitiva pudiendo agregar, eliminar y modificar, haciendo persistencia de modo que sea transparente para el usuario.
- Se ajusta a un modelo pedagógico: Permite validar y estructurar la secuenciación del contenido educativo que se crea, con el fin de cumplir con la estructura propuesta por pedagogía conceptual.
- Estandarizado: Los criterios de interoperabilidad se refieren a la capacidad de la herramienta para trabajar con otro software y/o sistemas de e-learning. Esto se logra desde el momento en que la herramienta cumpla con alguno de los estándares internacionalmente reconocidos, el modelo de referencia mundial al cual se rige la herramienta es SCORM.

Se definirán unos puntos claves para la creación de la herramienta de autor, como la integración del modulo de ejecución, o visualización de cada recurso, el manejo de información por medio de un flujo, entre otras.

En la herramienta se define un formulario que contiene el flujo del proyecto o la actividad, al capturar el evento de arrastre sobre el flujo se crea el objeto agregado y se manipula con el cuadro de propiedades, desplegando los atributos del objeto. La visualización se puede gracias a un conjunto de librerías agregadas a la solución entre las que se tienen: AxInterop.ShockwaveFlashObjects esta librería nos permite visualizar animaciones hechas en Flash y Interop.MediaPlayer esta librería se conecta con el Windows Media Player que tenga instalado en la maquina y permite ejecución de audio y video.

El formulario de ejecución del proyecto se basa en los objetos agregados al flujo, respetando la posición y ejecutando la acción que permita cada recurso, si es una imagen el la visualiza junto con los videos, sonidos y animaciones, en caso de que este sea un ciclo el reproduce el objeto a donde se halla instanciado. Este formulario instancia los objetos axWindowsMediaPlayer y axShockwaveFlash de las librerías anteriormente mencionada. Para desarrollar los formularios de crear proyecto y actividad se hace en forma de Wizard y los campos que se despliegan en los controles son cargados de documentos xml y a la vez enlazados a través de un DataSet no tipados. Todos los enlaces de datos para la persistencia de la herramienta, se hacen a través de DataSet no tipados dependiendo de la estructura definida en el xml.

El formulario principal o formulario padre maneja todos los eventos importantes y delega funciones a los formularios hijos para cumplir con las necesidades del maestro en pedagogía terapéutica. Algunas instancias de los formularios son creadas cada vez que se genera cierto evento, en otros casos se crea una instancia del formulario que se encuentra disponible en cualquier momento de ejecución del proyecto.

Por ultimo se hace uso de componentes definidos por visual studio 2005, entre los controles comunes están: Button, TextBox, Label para, los controles de acceso a datos: DataGridView, los controles de menús y barras de herramientas se utilizaron: ContenixMenuStrip, MenuStrip, StatusStrip, ToolStrip y el ToolStripcontainer, los controles de contenedores el mas común es el Panel, por ultimo se usaron los controles de diálogos donde nos fue de gran ayuda utilizar el OpenFileDialog, SaveFileDialog y el ColorDialog.

5.7 Repositorio Digital de Contenido Sugerido

Un repositorio digital de contenido se considera una aplicación que permite a los miembros de la sociedad un acceso libre a diversos tipos de información científica, educativa, cultural, entre otros a través del uso de las TIC mediante redes de computadores. La creación de objetos de aprendizaje promueve el desarrollo de aplicaciones de este tipo que pueden garantizar la interoperabilidad de estos objetos entre sistemas o repositorios digitales compatibles. Un repositorio digital brinda las siguientes ventajas [51].

- Permite preservar los productos intelectuales de la comunidad
- Permite cambiar la comunicación en las comunidades académicas
- Permiten aumentar la visibilidad institucional
- Permite potenciar los talentos individuales
- Permite mayor y mejor acceso a los recursos – reutilización
- Permite conectar recursos
- Permite aumentar la colaboración – generar comunidad

La publicación de los contenidos en un repositorio digital además promueve la reutilización de los mismos. Authordeaf 1.0 propone que los contenidos creados en ella sean almacenados en un repositorio digital de contenidos de acceso público, de tal manera que los usuarios puedan tener acceso libre a estos contenidos educativos. Con el fin de sugerir un repositorio digital conveniente para almacenar los objetos de contenidos creados en Authordeaf 1.0 y además apoyar el proceso de divulgación y utilización de proyectos de investigación desarrollados en la Universidad del Cauca, se sugiere "SPAR 1.0 – Repositorio Digital de Acceso Publico Basado en SCORM", como el repositorio adecuado para este almacenamiento. Se sugiere

SPAR por que brinda la posibilidad de contar con un sistema que almacene y catalogue Objetos de Contenido Compatibles, a la vez permitirá acceder a los objetos de contenido almacenados en forma directa o a través de Sistemas de Gestión de Aprendizaje LMS como Moodle, y de esta manera dar respuesta a las necesidades del maestro en pedagogía terapéutica. Una vez logrado empaquetar el objeto de contenido con la herramienta Authordeaf 1.0, es posible subir este contenido al repositorio de acceso público SPAR, capaz de gestionar contenidos estandarizados basados en SCORM, donde Busque, Almacene y Comparta Objetos de Aprendizaje.

En el momento se ha liberado la primera versión del repositorio de contenidos SPAR probado con la especificación SCORM 1.2, el estándar LOM 1.0 y la especificación de tarjetas virtuales personales y organizacionales VCARD 1.0, para lo cual se hace uso de una interfaz basada en una base de datos relacional y un conjunto de servicios [51].

6. PRUEBAS Y RESULTADOS

La herramienta AUTHORDEAF 1.0 fue probada o evaluada con docentes y estudiantes vinculados al Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca de la ciudad de Cali y con estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca. Para realizar las pruebas necesarias de la herramienta de autor Authordeaf 1.0, se llevaron a cabo tres tipos: pruebas de funcionalidad, prueba de usabilidad y por último una prueba experimental.

6.1 Descripción de las Pruebas

Para la realización de las pruebas definidas se tomaron tres grupos de personas diferentes: las pruebas de funcionalidad fueron realizadas por compañeros estudiantes del programa ingeniería de sistemas, la prueba de usabilidad la realizaron los docentes del instituto, y la prueba experimental fue realizada por los niños acompañados de un docente del instituto.

6.1.1 Pruebas de Funcionalidad

Es una prueba basada en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software. Las pruebas funcionales se realizan mediante el diseño de modelos de prueba que buscan evaluar cada una de las opciones con las que cuenta el paquete informático.

Con el fin de obtener resultados y recomendaciones menos subjetivas, esta prueba la realizaron compañeros estudiantes del programa ingeniería de sistemas que se encuentran en la realización de su trabajo de investigación. Las pruebas de funcionalidad las realizaron 3 estudiantes.

Se ejecuto una prueba según la siguiente agrupación de funcionalidades en subprocesos, diligenciando su respectiva plantilla, ver Tabla 41 y ver Anexo C.

- Subproceso Gestión de Proyecto: Crear o Abrir Proyecto y Modificar Proyecto.
- Subproceso Gestión de Actividad: Crear o Abrir Actividad y Modificar Actividad.
- Subproceso Gestión de Assets: Agregar Asset (Imagen, Audio, Video, Flash, Ir a, Autoformas), Modificar Asset (Imagen, Audio, Video, Flash, Ir a, Autoformas), Eliminar Asset (Imagen, Audio, Video, Flash, Ir a, Autoformas).
- Subproceso Asociación de Actividad: Agregar Actividad, Modificar Actividad y Eliminar Actividad.
- Subproceso Gestión de Estructura Pedagógica: Gestionar Contenido, Gestionar Indicadores, Gestionar Materias, Gestionar Propósitos y Gestionar Nivel Escolar.

- Subproceso Gestión de Pedagogía Conceptual: Ver – Editar y Validar Modelo Pedagógico.
- Otros: Reproducir o Visualizar y Crear Paquete SCORM.

PRUEBA: Nombre _ prueba			
Fecha Realización:	Hora Inicio:	Hora Fin:	Responsable de la Funcionalidad: Desarrolladores de la Funcionalidad
Descripción Prueba:			
Datos De Prueba	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
		VALIDO: Marca con una x si el resultado obtenido es el que se encuentra en esta fila de resultado esperado.	
		NO VALIDO: Marca con una x si el resultado obtenido es el que se encuentra en esta fila de resultado esperado.	
Observaciones:			
Responsable Prueba:	Quien realiza la prueba.		

Tabla 41. Plantilla Pruebas de Funcionalidad

6.1.2 Prueba de Usabilidad

Este tipo de prueba asegura que la interfaz de usuario sea intuitiva, amigable y funcione correctamente, esta prueba será ejecutada por los maestros en pedagogía terapéutica dado que son los usuarios que interactúan directamente con la herramienta. El Instituto para Niños Ciegos y Sordos cuenta con un total de 5 docentes vinculados por lo cual esta prueba la ejecutaron los 5 docentes, la descripción de la prueba se observa en la Tabla 42.

PRUEBA CON LOS DOCENTES DEL INSTITUTO PARA NIÑOS CIEGOS Y SORDOS DEL VALLE DEL CAUCA	
Objetivo	Familiarizar a los docentes del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca en la creación de contenidos educativos haciendo uso de la herramienta de autor Authordeaf 1.0.
Descripción	Los docentes deben diseñar y planear una actividad en la que se enseñe una noción o proposición de un tema específico de acuerdo al nivel escolar. La actividad diseñada debe ser construida en la herramienta Authordeaf 1.0 y esta misma actividad debe poder desarrollarse de otra forma sin la herramienta, ambas deben transmitir las enseñanzas a los niños que se definen posteriormente.
Para los niños más grandes	Si el tema estudiado es "clasificación de los seres de la naturaleza", se le puede pedir al niño que escoja y agrupe los que son animales, partiendo de un conjunto compuesto por: <ul style="list-style-type: none"> • un pino • una vaca • una rosa • un tren • un humano • un perro • un águila • una palmera
Para los niños	Si el tema estudiado es "colores", se le puede pedir al niño que seleccione los objetos que

más pequeños	son de color rojo, de un grupo donde se muestran: <ul style="list-style-type: none"> • un triángulo rojo • un círculo azul • un cuadrado amarillo • un rombo verde • un pentágono rojo • un óvalo azul • un hexágono amarillo • una estrella roja
---------------------	---

Tabla 42. Descripción Prueba de Usabilidad con Docentes

Al terminar la prueba los docentes diligenciaron la encuesta para analizar la usabilidad y la aceptación de la herramienta, ver Anexo C.

6.1.3 Prueba Experimental

En un diseño experimental es el grupo en el cual se omite deliberadamente la condición o factor que se prueba; por ejemplo, en un estudio que mide los efectos de un nuevo medicamento, el grupo control recibirá un placebo en vez del medicamento.

Esta prueba se llevó a cabo con dos grupos de 5 niños cada uno, del grado primero de primaria del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca; uno de los grupos interactuó con una actividad creada por el docente en la herramienta y el otro grupo interactuó una dinámica de trabajo con el mismo fin de la actividad sin la herramienta. La descripción de la prueba se observa en la Tabla 43.

PRUEBA CON LOS NIÑOS DEL INSTITUTO PARA NIÑOS CIEGOS Y SORDOS DEL VALLE DEL CAUCA	
Objetivo	Familiarizar a los niños con discapacidad auditiva del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca con los contenidos educativos diseñados, planeados y creados por los docentes del instituto.
Descripción	Los niños de un mismo nivel escolar deben conformar dos grupos. Un grupo de niños realizara una actividad construida en la herramienta Authordeaf 1.0 y el otro grupo de niños realizara la actividad definida sin la herramienta, el docente es quien dirige y orienta a los niños para realizar la prueba, ambas actividades tienen el mismo objetivo de enseñanza, como sigue:
Para los niños más grandes	Si el tema estudiado es "clasificación de los seres de la naturaleza", se le puede pedir al niño que escoja y agrupe los que son animales, partiendo de un conjunto compuesto por: <ul style="list-style-type: none"> • una rosa • un tren • un humano • un águila • una palmera
Para los niños más pequeños	Si el tema estudiado es "colores", se le puede pedir al niño que seleccione los objetos que son de color rojo, de un grupo donde se muestran: <ul style="list-style-type: none"> • un triángulo rojo • un cuadrado amarillo • un pentágono rojo • un óvalo azul • una estrella roja

Tabla 43. Descripción Prueba Experimental con Niños

6.2 Resultados Obtenidos

6.2.1 Pruebas de Funcionalidad

En general los resultados obtenidos en esta prueba arrojaron datos válidos en cada subproceso probado, En la Tabla 44, Tabla 45, Tabla 46, Tabla 47, Tabla 48, Tabla 49 y Tabla 50 se observan los resultados obtenidos si este es válido indica que el resultado obtenido de la funcionalidad probada es el mismo resultado esperado ejecutado correctamente, por el contrario si el resultado es no válido significa que el resultado obtenido fue el mismo resultado esperado cuando la funcionalidad del subproceso no se esta ejecutando correctamente.

Subproceso Gestión de Proyecto			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Crear o Abrir Proyecto	Valido	Valido	Valido
Modificar Proyecto	Valido	Valido	Valido

Tabla 44. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Proyecto

Subproceso Gestión de Actividad			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Crear o Abrir Actividad	Valido	Valido	Valido
Modificar Actividad	Valido	Valido	Valido

Tabla 45. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Actividad

Subproceso Gestión de Assets			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Agregar Asset (Imagen, Audio, Video, Flash, Ir a, Autoformas)	Valido	Valido	Valido
Modificar Asset (Imagen, Audio, Video, Flash, Ir a, Autoformas)	Valido	Valido	Valido
Eliminar Asset (Imagen, Audio, Video, Flash, Ir a, Autoformas)	Valido	Valido	Valido

Tabla 46. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Assets

Subproceso Asociación de Actividad			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Agregar Actividad	Valido	Valido	Valido
Modificar Actividad	Valido	Valido	Valido
Eliminar Actividad	Valido	Valido	Valido

Tabla 47. Resultados Prueba de Funcionalidad Asociación de Actividad

Subproceso Gestión de Estructura Pedagógica			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Gestionar Contenido	Valido	Valido	Valido
Gestionar Indicadores	Valido	Valido	Valido
Gestionar Materias	Valido	Valido	Valido
Gestionar Propósitos	Valido	Valido	Valido
Gestionar Nivel Escolar	Valido	Valido	Valido

Tabla 48. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Estructura Pedagógica

Subproceso Gestión de Pedagogía Conceptual			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Ver y Editar	Valido	Valido	Valido
Validar Modelo Pedagógico	Valido	Valido	Valido

Tabla 49. Resultados Prueba de Funcionalidad Gestión de Pedagogía Conceptual

Otros			
Funcionalidad	Resultados Obtenidos		
	Estudiante1	Estudiante2	Estudiante3
Reproducir o Visualizar	Valido	Valido	Valido
Crear Paquete SCORM	Valido	Valido	Valido

Tabla 50. Resultados Prueba de Funcionalidad

Las pruebas de funcionalidad realizadas permitieron verificar el cumplimiento del propósito general de estas pruebas que es comprobar la ejecución correcta de las funciones creadas en la herramienta, después de recopilar los resultados de cada plantilla se puede afirmar que el 100% de los estudiantes estuvieron de acuerdo y satisfechos con las funcionalidades específicas de la herramienta.

6.2.2 Prueba de Usabilidad

A continuación se presenta el resultado obtenido de la encuesta diligenciada después de realizar la prueba con los docentes del instituto. La encuesta agrupa preguntas en un aspecto general el cual se desea medir, para ello se definió la siguiente escala de calificación.

La calificación se tomara de 1 a 5, en orden ascendente teniendo en cuenta que 1 es la mas baja y 5 es la mas alta.

- 1 = No aplica
- 2 = Malo
- 3 = Regular
- 4 = Bueno

5 = Excelente

Los docentes dieron una calificación a cada aspecto definido en la pregunta, por cada docente y grupo de preguntas se calculo un promedio, en la Tabla 51 se presenta el promedio obtenido por cada docente en cada aspecto evaluado.

Grupo de Preguntas	Promedio Obtenido				
	Docente1	Docente2	Docente3	Docente4	Docente5
Visibilidad del Estado de la Herramienta	4.7	4.0	4.0	5.0	4.7
Relación entre la Herramienta y el Mundo Real	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0
Control del Usuario y Libertad	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0
Consistencia y Estándares	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0
Prevención y Detección de Errores	5.0	4.0	3.7	5.0	4.0
Reconocer en Lugar de Recordar	5.0	5.0	3.7	4.0	5.0
Flexibilidad y Eficiencia de Uso	5.0	4.3	4.0	4.7	5.0
Estética y Diseño Minimalista	3.7	4.2	3.8	4.3	4.7
Reconocimiento, Diagnostico y Recuperación de Errores	5.0	4.0	3.7	4.7	5.0
Ayuda y Documentación	5.0	4.7	5.0	4.0	5.0
Tratamiento del Contenido	5.0	5.0	4.0	4.7	5.0
Velocidad	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0
Accesibilidad	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0

Tabla 51. Resultados Prueba de Usabilidad

A continuación se presenta el análisis de la prueba realizada por los docentes según los resultados obtenidos en la encuesta, para observar si la interfaz de usuario es intuitiva, amigable y funciona correctamente. Se presenta el promedio obtenido por los docentes en cada grupo de preguntas, ver Tabla 52.

Grupo de Preguntas	Promedio Obtenido
Visibilidad del Estado de la Herramienta	4.5
Relación entre la Herramienta y el Mundo Real	4.6
Control del Usuario y Libertad	4.6
Consistencia y Estándares	4.6
Prevención y Detección de Errores	4.3
Reconocer en Lugar de Recordar	4.5
Flexibilidad y Eficiencia de Uso	4.6
Estética y Diseño Minimalista	4.1
Reconocimiento, Diagnostico y Recuperación de Errores	4.5
Ayuda y Documentación	4.7
Tratamiento del Contenido	4.7
Velocidad	4.6
Accesibilidad	4.4

Tabla 52. Resultados Obtenidos Prueba de Usabilidad

Con base en los resultados se puede observar que la realización de la ejercitación con la herramienta Authordeaf 1.0 con los docentes que la manipularon no mostró un resultado negativo en los aspectos que se definieron dado que los resultados fueron muy similares y en un promedio bastante aceptable, ninguno de los aspectos arrojó una calificación más baja de cuatro, (ver Figura 33). Se tuvo en cuenta el resultado obtenido de cada aspecto considerado para mejorarlo y corregirlo. Además los docentes que realizaron la prueba mostraron gran

entusiasmo por la elaboración de los contenidos educativos con la herramienta Authordeaf 1.0, la cual brinda un acercamiento tecnológico y una forma de trabajo con los niños ofreciendo una serie de recursos que apoyan el proceso de enseñanza – aprendizaje.

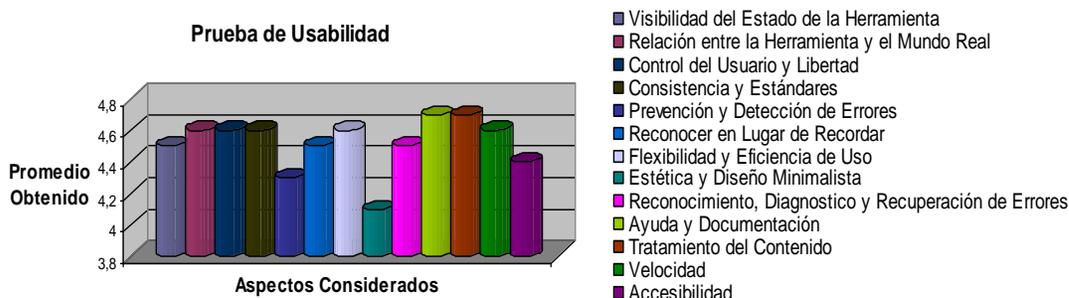


Figura 33. Resultados Prueba de Usabilidad

6.2.3 Prueba Experimental

Debido a que establecer criterios de medición en cuanto al aporte de la herramienta de autor en el modelo de enseñanza – aprendizaje en niños con discapacidad auditiva requiere de una observación larga y constante de interacción entre los niños y la herramienta, la prueba experimental no arroja datos cuantificables, solo observaciones dadas por los docentes que siguen el proceso de educación con estos niños durante años y por lo cual nos parece relevante los comentarios que aporten. Las observaciones obtenidas por el docente del instituto que estuvo presente guiando a los niños en la realización de la actividad correspondiente a la ejecución de esta prueba son las siguientes:

En general con los grupos se observa que:

- La actividad con la herramienta Authordeaf 1.0 es más llamativa a priori y genera más interés en los niños.
- Particularmente el uso de dibujos, animación y eventualmente videos, contribuye a explicarle al niño el tema de la actividad, siempre y cuando el montaje sea adecuado.
- No todos los niños comprenden mas fácil con el computador, en ocasiones es necesario utilizar material concreto (tangible) o una experiencia más vivencial.
- Para los niños fue sencillo el uso del visor proporcionado por la herramienta.

En las observaciones anteriores, se puede deducir la aceptación y motivación por parte de los niños en la interacción con las actividades creadas por el docente en la herramienta de autor, además que fue de fácil uso. Uno de los aspectos más importantes y que mas llamó la atención fue la interacción que hubo en el grupo de niños que estaban utilizando el visor de la herramienta mostrando gran entusiasmo por la manipulación del contenido creado por el docente, además se observó que el grupo que realizó la actividad sin la herramienta mostraban mas convicción en el desarrollo de la actividad.

7. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

En este capítulo final se presentan las conclusiones relacionadas con las pruebas y el uso de la herramienta de autor, adicionalmente las conclusiones propias del trabajo de investigación y recomendaciones a investigadores que deseen desarrollar proyectos en esta área, finalmente actividades futuras a desarrollar por investigadores.

7.1 Conclusiones

La educación que requieren los niños con discapacidad auditiva debe cumplir con todos los fundamentos teóricos, de capacitación y características individuales tales como motivación, desarrollo perceptivo, procesos intelectuales y cognitivos, para comprender y expresar el lenguaje. Las herramientas informáticas para institutos dirigidos a la enseñanza de estos niños, deben contar con aspectos y enfoques adecuados para una educación integral. Una herramienta de autor brinda las características requeridas para orientar la enseñanza a estos niños.

El desarrollo de una herramienta de autor requiere plantear y proponer lineamientos desde su elaboración hasta su producción y presentación de contenidos, además de definir una estructura clara para la creación y producción de los contenidos educativos que en ella se generan.

La integración de conceptos como modelo pedagógico, modelo de referencia internacional y docentes como autores en la elaboración de contenidos educativos estableció una base sólida para la construcción de una herramienta de autor flexible, capaz de adaptarse a las necesidades de cada estudiante y permitir generar contenidos educativos interoperables según las especificaciones de SCORM.

Los contenidos educativos creados en Authordeaf 1.0, involucran una estructura definida siguiendo el modelo pedagógico seleccionado denominado Pedagogía conceptual, la cual clasifica los contenidos educativos en relación a los componentes de la estructura como son: nivel escolar, instrumento de conocimiento, materia, contenido, propósitos afectivos, cognitivos y expresivos de nivel escolar y contenido; los contenidos responden a una necesidad de individualización, personalización y secuenciación. Asimismo estos contenidos responden a las necesidades de estandarización mediante el empaquetamiento según las especificaciones de SCORM.

Impulsando características de interoperabilidad en los contenidos es importante involucrar especificaciones de estándares internacionales para la publicación de los mismos que a su vez permitan que puedan ser almacenados y consultados en un repositorio digital de acceso público.

Cada prueba realizada a una muestra pequeña cumplió con los objetivos planteados respectivamente:

- La prueba de funcionalidad permitió “Verificar que el sistema permite realizar la funcionalidad satisfactoriamente”. Las pruebas de funcionalidad se realizaron teniendo en cuenta el siguiente aspecto: funciones específicas del sistema en relación con los casos de uso definidos.
- La prueba de usabilidad cumplió con “Familiarizar a los docentes del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca en la creación de contenidos educativos haciendo uso de la herramienta de autor Authordeaf 1.0.”. La encuesta que se realizó posterior a esta prueba permitió recopilar sugerencias y recomendaciones por parte de los docentes del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca, a partir de la interacción con la herramienta AUTHORDEAF 1.0.
- La prueba experimental permitió “Familiarizar a los niños con discapacidad auditiva del Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca con los contenidos educativos diseñados, planeados y creados por los docentes del instituto”.

El proyecto fue presentado ante las directivas del instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca en la ciudad de Cali, y profesionales expertos en el tema de la docencia, quienes aportaron en el desarrollo y concepción de la herramienta. La asesoría brindada por parte de los docentes de este instituto enriqueció el proceso de elaboración de las actividades y conclusión del proyecto, dado que después de la evaluación interna el instituto certifica la aprobación y aceptación de la herramienta Authordeaf 1.0 mediante un oficio.

7.2 Recomendaciones

El presente trabajo de investigación muestra que el área de informática educativa para educación especial es un campo lleno de oportunidades para realizar investigaciones con alto nivel científico, tecnológico e investigativo. Estas investigaciones deben originarse en ideales que involucren diversidad e interdisciplinaridad, aprovechando de esta manera los

conocimientos en las tecnologías de la información y comunicación para aplicarlos en personas con necesidades educativas especiales.

Es necesario que cualquier investigación en informática educativa inicie por una revisión exhaustiva de proyectos dirigidos a crear desarrollos software para una población especial y en ellos encontrar proyectos en curso e ideas de investigación abiertas para su desarrollo, que personas proponen a la comunidad en general y adicionalmente los requerimientos y criterios de educación en poblaciones específicas.

El campo de la informática educativa se guía por apoyar el proceso enseñanza – aprendizaje en la sociedad con ayuda de las tecnologías de la información y comunicación. El desarrollo de este trabajo de investigación se planteó como aporte a brindar una ayuda en este proceso para niños con discapacidad auditiva que han adquirido un implante coclear, siguiendo una filosofía de un aprendizaje, individual, guiado y personalizado que busca aprovechar al máximo las capacidades de cada individuo. De esta manera se considera que la informática educativa para educación especial es un área para aprovechar con investigaciones futuras.

7.3 Trabajo Futuro

Incluir archivos en diversos formatos para los recursos y/o assets asociados en la creación de las actividades o proyectos en Authordeaf 1.0, estos pueden ser documentos de texto (Word, pdf), presentaciones (power point), entre otros.

Para ayudar a los maestros en pedagogía terapéutica es importante vincular un componente que les permita realizar un proceso de evaluación de los niños con las actividades creadas en la herramienta.

Vincular Authordeaf 1.0 en un producto que involucre apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje en otras poblaciones discapacitadas como pueden ser niños con problemas de aprendizaje, ciegos, autistas entre otros. Con el fin de responder a una población más general de maestros en pedagogía terapéutica, integrar otras estructuras pedagógicas de diferentes modelos utilizados en instituciones de educación especial en Colombia.

Proveer un mecanismo adecuado para el almacenamiento y acceso de los componentes propios de la estructura pedagógica como son nivel escolar, materia, contenido, propósitos de nivel escolar y de contenido, mediante la creación de una base de datos relacional.

8. REFERENCIAS

- [1] Montero O'Farrill, José L., Herrero Tunis, Elsa. (2006). Las Herramientas de Autor en el proceso de producción de materiales educativos en formato digital. Ponencia presentada en la Comisión No. 5: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los procesos educativos. En el Congreso Internacional de Telemática y Telecomunicaciones. CITTEL 2006.

- [2] B. Ferrero, A. Arruarte, I. Fernández-Castro, M. Urretavizcaya, Herramientas de autor para Enseñanza y Diagnostico: IRIS-D. Recuperado en Enero 8, 2008 disponible en <http://aepia.dsic.upv.es/revista/numeros/12/Ferrero.pdf>

- [3] Ministerio de Educación Nacional. (2006). Orientaciones desde el proyecto Educativo Institucional – PEI. Recuperado en Agosto 13, 2007 disponible en <http://www.discapacidad.gov.co/educacion/Orientaciones/auditiva.pdf> Orientaciones Pedagógicas para la Atención Educativa a Estudiantes con Limitación Auditiva.

- [4] Henneberg de León, Andrea Mara. Mateo de Guerrero, María del Carmen. (2006). Lineamientos para la elaboración de módulos de aprendizaje multimediales en arquitectura. En multiciencias.

- [5] Republica Nacional de Colombia. (Ultima Actualización Julio de 2007). Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Recuperado en Julio 6, 2007 disponible en <http://www.dane.gov.co> Registro para la localización y caracterización de las personas con discapacidad auditiva.

- [6] Herramientas de autor y aplicaciones informáticas para alumnos con necesidades educativas especiales asociadas a grave discapacidad. Recuperado en Noviembre 15, 2007 disponible en <http://www.tecnoneet.org/docs/colabora/articulo1.pdf>

- [7] Dumont, Annie. El Logopeda y el Niño Sordo. pp. 99. MASSON, S.A. Segunda edición. Ronda General Mitre, 149 – Barcelona España. 1999.
- [8] Torres López, David Alejandro. (2007). Computadora – Discapacidad, Software libre para la ecuación especial. Recuperado en Julio 10, 2007 disponible en <http://software.computadoradiscapacidad.org/>. Herramientas de autor: Programa para desarrollar aplicaciones multimedia.
- [9] Observatorio Tecnológico. (2002). Introducción a Neobook. Recuperado en Julio 8, 2007 disponible en <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=57> Ministerio de Educación y Ciencia.
- [10] Wikipedia La enciclopedia Libre. (Ultima modificación 2007). Sharable Content Object Reference Model. SCORM. Recuperado en Julio 17, 2007 disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/SCORM> Un artículo de Wikimedia Foundation, Inc.
- [11] Mellon, Carnegie. SCORM Best Practices Guide for Content Developers. Versión 1.8. pp. 7. Editorial DRAFT. Pittsburg, Pennsylvania, USA15219.
- [12] Inés Elvira Buraglia (2004). Informe para la Iniciativa de Pobreza y Discapacidad Colombia. Recuperado en Agosto 22, 2007 disponible en www.discapacidadcolombia.com/Documentos/pobrezaydiscapacidad.doc
- [13] Ministerio de Educación y Ciencia cnice. Accesibilidad, educación y tecnologías de la información y la comunicación. Serie de Informes Educación. Recuperado en Noviembre 15, 2007 disponible en <http://ares.cnice.mec.es/informes/17/versionpdf.pdf>
- [14] Wikipedia La enciclopedia Libre. (Ultima modificación 30 de Junio, 2006). Herramienta de Autor. Recuperado en Septiembre 17, 2007 disponible en

http://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta_de_Autor Un artículo de Wikimedia Foundation, Inc.

[15] David Alejandro Torres López. Herramientas de autor: Programa para desarrollar aplicaciones multimedia. Recuperado en Agosto 22, 2007 disponible en http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/que_es/tics_ppt/davidt3.pdf

[16] Gonzalo Hernández Martínez. Macromedia Authorware 6 y 7. Recuperado en Julio 25, 2007 disponible en <http://www.vallesnet.org/~author/ventanas/manualauthorware6y7.htm>

[17] e-ducativa, comunidades en red. e-ducativa comunidades en red. Recuperado en Septiembre 2, 2007 disponible en http://www.e-ducativa.com/soluciones_easyprof.htm

[18] Portillo Berasaluce, Javier; Romo Uriarte, Jesús; Benito Gómez, Manuel. AUTORE: herramienta de autor para la generación de Objetos de Aprendizaje. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao y Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Recuperado en Enero 8, 2008 disponible en <http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID13.pdf>

[19] INSOR, Instituto nacional para sordos. Orientación para la Atención Integral de las Personas con Discapacidad Auditiva. Republica de Colombia. Comité Nacional para la protección del menor deficiente. Santa fe de Bogota D.C.1998.

[20] Modelos Pedagógicos. Recuperado en Noviembre 16, de 2007 disponible en <http://medicina.usac.edu.gt/fase4/docu-apoyo-faseiv/modelos.pdf>

- [21] Puesta en Marcha de un Modelo Pedagógico de Calidad, Enmarcado en una Experiencia de Integración Exitosa. Recuperado en Febrero 4, de 2009 disponible en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-74039_archivo1.pdf
- [22] Modelos Pedagógicos y Procedimientos. Recuperado en Febrero 4, de 2009 disponible en <http://eav.upb.edu.co/banco/files/mejoramientoinstitucional.pdf>
- [23] Espacio Logopedico.com. (Última actualización 18 de Noviembre, 2007). PEDAGOGIA MONTESSORI. Recuperado en Noviembre 16, de 2007 disponible en http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?Id_articulo=196
- [24] Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual. Alberto Merani. Recuperado en Noviembre 16, de 2007 disponible en <http://www.pedagogiaconceptual.com>
- [25] Modelos Pedagógicos El modelo pedagógico de O. Decroly. Recuperado en Noviembre 19, de 2007 disponible en http://www.waece.org/web_nuevo_concepto/5.htm
- [26] Silvestre, Núria. Sordera. Comunicación y Aprendizaje. pp. 100. MASSON, S.A. Ronda General Mitre, 149 – Barcelona, España. 1998.
- [27] ADL Advanced Distributed Learning. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 3rd Edition. ADL Technical Team. Documentation Suite Release. Recuperado en Agosto 13, 2007 disponible en <http://www.adlnet.gov/downloads/DownloadPage.aspx?ID=237>
- [28] Aulaglobal Observatorio de e-learning. (2004 -2005). ADL SCORM a profundidad. Recuperado en Enero 15, 2009 disponible en <http://www.aulaglobal.net.ve/observatorio/mobile/articles.php?lng=es&pg=103>

- [29] ¿Quién fue María Montessori? Recuperado en Febrero 19, de 2008 disponible en http://www.cjr.edu.mx/nivel_preescolar_maria_montessori.htm
- [30] Universidad Abierta. Método Montessori. María de la Luz Acuña Fernández. Recuperado en Febrero 19, de 2008 disponible en <http://www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/A/METODO%20MONTESSORI%20Ma%20de%20la%20LUZ%20Acuna.html>
- [31] Modelo Pedagógico-Tecnológico del Taller. América Somos Todos. Recuperado en Febrero 24, de 2008 disponible en <http://www.americasomostodos.com/actividades/talleres/ticeneducacion/modelopedagogicocotecnologico>
- [32] Educadores y Maestros. Semblanza del Método Montessori. Recuperado en Febrero 24, de 2008 disponible en <http://www.escuelapapadres.com/artmayed/mm.htm>
- [33] María Montessori. Recuperado en diciembre 19, de 2008, disponible en http://www.cimeac.com/pdf/maria_montessori.pdf
- [34] Instituto para Niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca. Pedagogía Conceptual, Recuperado en diciembre 19, de 2008, disponible en <http://www.ciegosysordos.org.co/Frame-Center.php?Pagina=Boletines&Bltn=UR&Nombre=2003-11-01&Sesion=6c0b15a0896256f4f648a2e45e71b6a0&Login=&Password=>
- [35] Mendoza Palacios, Rudy. La pedagogía conceptual, Recuperado en diciembre 19, de 2008, disponible en <http://www.monografias.com/trabajos21/pedagogia-conceptual/pedagogia-conceptual.shtml>

- [36] Desarrollo del pensamiento en Pedagogía. Pedagogía Conceptual (Introducción). Recuperado en diciembre 19, de 2008, disponible en <http://www.mailxmail.com/curso/excelencia/desarrollopensamiento/capitulo1.htm>
- [37] Ramirez, Doriz Adriana. La educación de las personas con necesidades educativas especiales: Un asunto que requiere la participación activa de la pedagogía. Recuperado en Octubre 27, de 2008 disponible en http://ayura.udea.edu.co/servicios/1_1.htm
- [38] Canfux, Verónica. La pedagogía tradicional. Recuperado en Octubre 27 de 2008 disponible en <http://cepes.uh.cu/bibliomaestria/tendenciaspedagogicas/TENDE1.doc>
- [39] Los modelos pedagógicos de la educación de la primera infancia. Recuperado en Febrero 2, de 2008 disponible en http://www.waece.org/web_nuevo_concepto/5.htm
- [40] El modelo pedagógico de Ovidio Decroly. Recuperado en Octubre 27, de 2008 disponible en <http://www.waece.org/enciclopedia/resultado2.php?id=900260>
- [41] Fernandez A, Ramón. Ovide Décroly. Recuperado en Febrero 2, de 2008 disponible en www.ucsm.edu.pe/rabarcaf/auto%20evaluacion%20diapositivas/Decroly%20+++ .ppt
- [42] Métodos de aprendizaje – Método Decroly. Recuperado en Octubre 27, de 2008 disponible en http://www.wikilearning.com/metodo_decroly-wkccp-5663-7.htm
- [43] Rodríguez, Daniel Oscar. Método Montessori, Recuperado en diciembre 19, de 2008, disponible en <http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=350>

- [44] W3C. Guía de Accesibilidad de Herramientas de Autor. Recomendación del W3C propuesta el 26 de octubre de 1999. Recuperado en Diciembre 1, de 2007 disponible en <http://www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS>
- [45] Authoring Tool Accessibility Guidelines 2.0. W3C Working Draft 7 December 2006. Recuperado en Diciembre 1, de 2007 disponible en <http://www.w3.org/TR/ATAG20/>
- [46] Lucero, Carlos. Pino, Diego. Solarte, Mario. (2006). Edición en Línea Integrada a .LRN de Contenidos Personalizados como Objetos de Aprendizaje SCORM. En J. Sánchez (Ed.): Nuevas ideas en Informática Educativa, ISBN 956-310-430-7, Volumen 2, pp. 132-139, 2006 © LOM Ediciones 2006
- [47] Marquès Graells, Dr. Pere. (2002). "DISEÑO INSTRUCTIVO DE UNIDADES DIDÁCTICAS". Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. Este documento se puede localizar en la siguiente dirección: <http://dewey.uab.es/pmarques/ud.htm>
- [48] Jacobson Ivar, Booch Grady, Wesley Addison y Rumbaugh James. El Proceso unificado de Desarrollo de Software. Pearson Educación 1999. ISBN 8478290362
- [49] Wikipedia La enciclopedia Libre. (Última modificación 30 de Junio, 2006). Arquitectura de Software. Proceso unificado de desarrollo de Software. Recuperado en Mayo 16, de 2008 disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_software
- [50] Separación Modelo Vista Controlador. Recuperado en Mayo 28, de 2008 disponible en <http://www.geocities.com/chuidiang/patrones/modelovista.html>

[51] Cobos, Carlos A. Repositorios Digitales. Una oportunidad para la difusión del conocimiento y un eje fundamental para la cooperación docente. Departamento de Sistemas. Universidad del Cauca

[52] Cobos, Carlos. Meza, Erwin. Mendoza Martha. Muñoz, Jesús, Giraldo, Jorge. SPAR 1.0 – Repositorio Digital de Acceso Publico Basado en SCORM