

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS  
VIRTUALES DE APRENDIZAJE ENFOCADOS A LA ETAPA ESCOLAR  
BASADA EN MODELOS DE CALIDAD DE DESARROLLO DE SOFTWARE Y  
DESARROLLO DE UN REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE OVA DE LIBRE  
ACCESO**

**DIANA ALEJANDRA CASTRILLÓN ORTEGA  
JONATHAN ANDRÉS INSUASTY GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2021**

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS  
VIRTUALES DE APRENDIZAJE ENFOCADOS A LA ETAPA ESCOLAR  
BASADA EN MODELOS DE CALIDAD DE DESARROLLO DE SOFTWARE Y  
DESARROLLO DE UN REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE OVA DE LIBRE  
ACCESO**

**DIANA ALEJANDRA CASTRILLÓN ORTEGA  
JONATHAN ANDRÉS INSUASTY GÓMEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Director:  
Dr. (c). JAVIER JIMÉNEZ TOLEDO**

**Co director:  
Mg. SANDRA VALLEJO CHAMORRO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2021**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor”.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Firma del presidente del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

\_\_\_\_\_  
Firma del jurado

San Juan de Pasto, Abril de 2021

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan su agradecimiento a:

Principalmente a Dios, por ser el inspirador y motor para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, ser ingenieros.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Es un orgullo y un privilegio ser sus hijos, ustedes son los mejores padres.

A nuestros hermanos (as) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros asesores, los Ingenieros Javier Jiménez y Sandra Vallejo, quienes con sus conocimientos y apoyo nos guiaron a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

A la Universidad de Nariño, a los docentes del programa de Ingeniería de Sistemas y a nuestros compañeros, por brindarnos la oportunidad de aprender, crecer y vivir esta experiencia única.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## DEDICATORIA

A mis abuelos en el cielo, Leonila y Camilo. Y a mi Abuela María Inés por todo su amor y su entrega. Los llevo siempre conmigo.

A mi padre Álvaro Castrillón, por todo su sacrificio y amor. Eres mi compañero y la motivación en todos los caminos que tomo. Gracias por todo.

A mi madre Janeth Ortega, por sus cuidados y su incondicionalidad. Gracias por siempre estar.

A mi hermana, tíos y primas por ser un apoyo. Por orientar y motivar mi camino.

A mi gran amigo y compañero Jonathan Insuasty, por todo su apoyo en este proceso, por motivarme a continuar trabajando y por cumplir esta meta a mi lado.

### **Diana Alejandra Castrillón Ortega**

Le dedico esta tesis a mi ángel, mi padre, quién me acompañó durante toda mi carrera y me brindó su apoyo incondicional incluso en los momentos más difíciles, antes de marcharse al cielo.

A mi madre, por ser ese pilar fundamental para levantarme cuando sentí más no poder, por su amor, por su entrega, por su compañía y su amistad, por todo aquello que me ha hecho ser mejor persona y ahora mejor profesional.

A mi hermano, por ser ese gran amigo en todo momento.

Dedico también éste logro a mi segunda madre, mi tía Concepción Insuasty, gracias a su apoyo, el camino hasta éste fue más fácil. De la misma manera, quiero dedicarlo a mis primas Elizabeth, Estefanía y Claudia, y a mis abuelitos Juan y Carmen.

Finalmente, quiero dar inmensamente las gracias a mi compañera y amiga, Diana Castrillón, por absolutamente todo cuánto recibí para que juntos logremos esta meta tan importante.

### **Jonathan Andrés Insuasty Gómez**

## RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación hacen parte fundamental del imaginario social actual, estando involucradas en todos los campos y ámbitos del ser humano, especialmente en los procesos de mayor importancia como es la educación. Es así como se empezó a hablar sobre Objetos Virtuales de Aprendizaje, recursos digitales educativos de apoyo a docentes y a estudiantes, sin embargo, existió una disociación de la Ingeniería de Software con el desarrollo de estos que afectó la correcta inmersión de los procesos de enseñanza aprendizaje en la nueva era tecnológica. Es por ello que el presente trabajo de investigación buscó cerrar esta brecha mediante la propuesta de una metodología para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje basada en los últimos estándares de la Ingeniería de Software que ha permitido construir recursos educativos de calidad reutilizables y, además, ha alimentado un sistema en línea de última generación para el acceso libre de toda la comunidad académica que se encontraba dentro de las etapas escolares básica y media.

**Palabras clave:** Metodologías de desarrollo, Objeto Virtual, Objeto Virtual de Aprendizaje, OA, OVA, Repositorio, Educación

## ABSTRACT

Information and Communication Technologies are a fundamental part of the current social imaginary, being involved in all fields and areas of the human being, especially in the most important processes such as education. This is how they began to talk about Virtual Learning Objects, educational digital resources to support teachers and students, however, there was a dissociation of Software Engineering with the development of these that affected the correct immersion of the teaching-learning processes in the new technological age. That is why the present research work sought to close this gap by proposing a methodology for the construction of Virtual Learning Objects based on the latest Software Engineering standards that has allowed the construction of reusable quality educational resources and also has fed a state-of-the-art online system for free access to the entire academic community that was within the elementary and middle school stages.

**KEYWORDS:** Development Methodologies, Virtual Object, Virtual Learning Object, OA, OVA, Virtual Repository, Education

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	17
Problema de investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Título .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Grupo y línea de investigación .....	18
Delimitación de la investigación .....	18
Planteamiento del problema .....	18
Formulación del problema .....	20
Objetivos .....	20
Objetivo general .....	20
Objetivos específicos .....	20
Justificación .....	20
Marco teórico .....	21
Antecedentes .....	21
Propuesta metodológica de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje – MESOVA .....	22
Metodología para el diseño y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. ....	23
LOCOME: metodología de construcción de Objetos de Aprendizaje.....	24
Metodología UBoa. ....	25
Modelo instruccional para el diseño de objetos de aprendizaje: modelo MIDOA ..	26
Metodología para la elaboración de objetos de aprendizaje de la Universidad del Valle. ....	27
Metodología de aprendizaje colaborativo para la producción y consumo de Objetos de Aprendizaje – MACOBA. ....	28

MEDOA: Metodología para el desarrollo de objetos de aprendizaje.....	29
Ingeniería de software en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje – ISDOA. 31	
Propuesta metodológica para el diseño y producción de objetos de aprendizaje desde una perspectiva constructivista social.....	32
Supuestos teóricos .....	33
Objeto virtual de aprendizaje .....	33
Características de los objetos virtuales de aprendizaje .....	37
Metodologías de desarrollo de software .....	39
Metodologías de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje .....	48
Repositorios digitales.....	52
Metodología .....	55
Fase 1: caracterización.....	55
Fase 2: construcción de la propuesta metodológica .....	56
Fase 3: construcción de un ova con la propuesta metodológica .....	57
Fase 4: construcción y validación del repositorio.....	57
1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	59
1.1 CARACTERIZACIÓN.....	59
1.1.1 Caracterización de metodologías de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje y de desarrollo de software. ....	59
1.1.2 Caracterizaciones en torno al repositorio.....	62
1.2 CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA .....	63
1.2.1 Fase de exploración.....	67
1.2.2 Fase de diseño. ....	70
1.2.3 Fase de producción. ....	75

1.2.4 Fase de implementación y validación .....	76
<b>1.3 CONSTRUCCIÓN DE UN OVA CON LA PROPUESTA METODOLÓGICA....</b>	<b>78</b>
1.3.1 Fase de exploración.....	79
1.3.2 Fase de diseño .....	81
1.3.3 Fase de producción. ....	85
1.3.4 Fase de implementación y validación .....	96
<b>1.4 CONSTRUCCIÓN DEL REPOSITORIO .....</b>	<b>99</b>
1.4.1 Arquitectura del sistema.....	99
1.4.2 Product Backlog.....	99
1.4.3 Sprints e historias de usuario.....	100
<b>2. CONCLUSIONES .....</b>	<b>127</b>
<b>3. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>135</b>
Anexo A. Guía Metodológica de MADOA .....	136
Anexo B. Enlace a Repositorio GitHub OVA.....	150
Anexo C. Enlace a Repositorio GitHub – Repositorio de Objetos Virtuales de Aprendizaje UDENAR .....	152
Anexo D. Manuales de Usuario .....	153
Anexo E. Póster CACIED 2019.....	162

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo de OVA .....	60
Cuadro 2. Modelo de metadatos de MADOA.....	65
Cuadro 3. Catalogación de un Objeto Virtual de Aprendizaje según MADOA ....	66
Cuadro 4. Formato 1: Definición del recurso.....	68
Cuadro 5. Catalogación de componentes y competencias por área de conocimiento según MADOA .....	69
Cuadro 6. Formato 1.1: Definición del recurso a actualizar .....	70
Cuadro 7. Formato 2: Diseño técnico y pedagógico .....	71
Cuadro 8. Formato 3: Evaluación pedagógica .....	74
Cuadro 9. Tablero KANBAN adaptado para MADOA .....	75
Cuadro 10. Formato 4: Guion para la construcción del OVA .....	75
Cuadro 11. Formato 5: Verificación de Integración.....	76
Cuadro 12. Formato 6: Verificación de Implementación .....	77
Cuadro 13. Formato 7: Encuesta de evaluación del OVA para usuarios .....	77
Cuadro 14. Formato 1 diligenciado: Definición del recurso.....	80
Cuadro 15. Formato 2 diligenciado: Diseño técnico y pedagógico .....	81
Cuadro 16. Formato 3 diligenciado: Evaluación pedagógica .....	83
Cuadro 17. Formato 4 diligenciado: Guion para la construcción del OVA .....	85
Cuadro 18. Descripción de elementos de navegación.....	92
Cuadro 19. Formato 5 diligenciado: Verificación de integración .....	96
Cuadro 20. Formato 6 diligenciado: Verificación de Implementación .....	97
Cuadro 21. Resultados de encuestas a estudiantes (Formato 7) .....	98
Cuadro 22. Product Backlog .....	100
Cuadro 23. Definición de tareas del Sprint # 1.....	100
Cuadro 24. Definición de tareas del Sprint # 2.....	102
Cuadro 25. Especificación de Historia de Usuario No. 1 .....	102
Cuadro 26. Especificación de Historia de Usuario No. 2 .....	104
Cuadro 27. Definición de Tareas del Sprint # 3 .....	106
Cuadro 28. Especificación de Historia de Usuario No. 3 .....	107
Cuadro 29. Definición de Tareas del Sprint # 4 .....	108
Cuadro 30. Especificación de Historia de Usuario No. 4 .....	109
Cuadro 31. Especificación de Historia de Usuario No. 5 .....	110
Cuadro 32. Definición de Tareas del Sprint # 5 .....	111
Cuadro 33. Especificación de Historia de Usuario No. 6 .....	112
Cuadro 34. Definición de Tareas del Sprint # 6 .....	113

Cuadro 35. Especificación de Historia de Usuario No. 7 .....	114
Cuadro 36. Definición de Tareas del Sprint # 7 .....	115
Cuadro 37. Especificación de Historia de Usuario No. 8 .....	116
Cuadro 38. Definición de Tareas del Sprint # 8 .....	117
Cuadro 39. Especificación de Historia de Usuario No. 9 .....	118
Cuadro 40. Definición de Tareas del Sprint # 9 .....	119
Cuadro 41. Especificación de Historia de Usuario No. 10 .....	120
Cuadro 42. Definición de Tareas del Sprint # 10 .....	121
Cuadro 43. Especificación de Historia de Usuario No. 11 .....	122
Cuadro 44. Definición de Tareas del Sprint # 11 .....	124
Cuadro 45. Especificación de Historia de Usuario No. 12 .....	124
Cuadro 46. Definición de Tareas del Sprint # 12 .....	125
Cuadro 47. Especificación de Historia de Usuario No. 13 .....	126

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Fases del Modelo MESOVA .....	23
Figura 2. Esquema de la metodología para el diseño, desarrollo e implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	24
Figura 3. Estructura de la metodología UBoa .....	26
Figura 4. Fases del Modelo MIDOA.....	27
Figura 5. Fases de la Metodología MACOBA .....	29
Figura 6. Fases del Modelo MEDOA .....	31
Figura 7. Fases del Modelo ISDOA .....	32
Figura 8. Comparación de los niveles de capacidad y madurez.....	41
Figura 9. Componentes del modelo CMMI .....	42
Figura 10. Flujo de proceso de Scrum .....	44
Figura 11. Tablero KANBAN .....	47
Figura 12. KANBAN aplicado al desarrollo de software.....	48
Figura 13. Fases del Modelo ADDIE.....	50
Figura 14. Fases del Modelo SAM.....	52
Figura 15. Estructura del Modelo de Metadatos de MADOA .....	64
Figura 16. Fases del Modelo MADOA .....	67
Figura 17. Sesión virtual del grupo de trabajo .....	79
Figura 18. Mapeo de Ideas con Storm de Microsoft Teams .....	80
Figura 19. Tablero Kanban con herramienta Planner de Microsoft Teams.....	84
Figura 20. Paleta primaria de colores para la interfaz.....	90
Figura 21. Paleta secundaria de colores para la interfaz .....	90
Figura 22. Ilustraciones para OVA .....	91
Figura 23. Mockup pantalla principal .....	92
Figura 24. Mockup línea de Tiempo.....	93
Figura 25. Mockup de pop up para actividades .....	93
Figura 26. Maquetación de documentos para descarga .....	94
Figura 27. Vista en navegador del menú del Objeto Virtual de Aprendizaje construido .....	95
Figura 28. Vista en navegador de la línea del tiempo del Objeto Virtual de Aprendizaje construido .....	95
Figura 29. Sesión virtual con grupo experimental .....	97
Figura 30. Modelo Entidad - Relación.....	101
Figura 31. Interfaz de usuario de Registro de Usuarios.....	103
Figura 32. Interfaz de usuario de Inicio de Sesión .....	105

Figura 33.	Interfaz de usuario para parametrización del sistema.....	108
Figura 34.	Interfaz de usuario para cargar un OVA .....	110
Figura 35.	Interfaz de usuario para actualizar un OVA .....	111
Figura 36.	Interfaz de usuario de un OVA en el portal principal.....	113
Figura 37.	Interfaz de usuario para descargar un OVA.....	115
Figura 38.	Interfaz de usuario para búsqueda de OVA.....	117
Figura 39.	Interfaz de usuario para calificación de un OVA .....	119
Figura 40.	Interfaz de usuario para comentar sobre un OVA.....	121
Figura 41.	Interfaz de usuario para mostrar los últimos OVA registrados .....	123
Figura 42.	Interfaz de usuario para mostrar los OVA más comentados.....	125
Figura 43.	Interfaz de usuario para mostrar los usuarios más visitados .....	126

## **LISTA DE ANEXOS**

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Guía Metodológica de MADOA .....	136
Anexo B. Enlace a Repositorio GitHub .....	150
Anexo C. Manuales de Usuario .....	153

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones hacen parte de nuestro diario vivir, en especial en los procesos educativos, donde fue necesario de su implementación para cambiar el concepto de aula de clases y proporcionar mayores herramientas para el acceso a la información sin ninguna restricción, sin embargo, los procesos educativos mediados por la TIC empezaron a evolucionar de forma acelerada igualmente, por lo cual fue necesario que se trabaje en la búsqueda de nuevos conceptos que vayan a la par con la modernización, dando origen a los Objetos Virtuales de Aprendizaje, conocidos por sus siglas como OVA, que son herramientas tecnológicas de apoyo para el docente como complemento del proceso de enseñanza.

Actualmente son muchos los avances en este campo de las TIC en la educación, pues existen cantidad de recursos en línea que pueden ser utilizados en varios contextos educativos, sin embargo, el desarrollo de estas herramientas se encuentra estancado debido a la disociación de la Ingeniería de Software ya que los desarrolladores de OVA suelen tomar el rol de todo un equipo de trabajo, es decir se involucran en campos para los cuales no se encuentran capacitados y olvidan modelos que deben desde un rol definido dentro de un grupo de trabajo para lograr un producto de calidad.

En los últimos años, las instituciones educativas y gobiernos han optado por el desarrollo de repositorios digitales institucionales, los cuales han cobrado relevancia en la sociedad académica por brindar información digital especializada, organizada y accesible para los lectores de diversas áreas, de tal manera que dicha información pueda ser aprovechada en actividades de investigación y aprendizaje, en diferentes ámbitos de la ciencia y la sociedad, sin embargo, la administración de estos portales no se está evidenciando en la actualización de los contenidos y de la información alojada, perdiendo así credibilidad y llevando al recurso a su obsolescencia aunque su servicio siga siendo vigente para la sociedad.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente más los conceptos de Ingeniería de Software que hablan sobre un conjunto de métodos para el desarrollo de herramientas software, se planteó como una necesidad la elaboración de una propuesta metodológica para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje, que se encuentren disponibles en un repositorio institucional, garantizando que el producto en cuestión ha sido desarrollado con bases sólidas de los modelos de calidad de desarrollo de software mediante la caracterización de metodologías de desarrollo de software y de OVA, sumado a la determinación de roles de equipos de trabajo, modelos de saberes, políticas de empaquetado y organización.

Para este trabajo se decidió trabajar sobre una muestra de la comunidad educativa, por ello se seleccionó a estudiantes de educación media, una comunidad educativa de mayor sensibilidad en el aprendizaje y que por las condiciones actuales, se encuentran en mayor capacidad de manejo de tecnologías educativas.

El trabajo presentado a continuación está estructurado de la siguiente manera. En la primera sección se encuentra especificado el problema de investigación, identificando los objetivos, la justificación y el alcance del proyecto. En la siguiente sección se tiene la delimitación del marco teórico en el cual se fundamenta el desarrollo del presente proyecto de grado; iniciando con la caracterización de antecedentes tanto de propuestas metodológicas como de repositorios existentes.

Finalmente se desarrollan los resultados del proceso investigativo, explicados de acuerdo a la metodología de trabajo, seguido por las conclusiones, recomendaciones. Como anexo se adicionan los respectivos soportes documentales obtenidos durante el desarrollo del proyecto de grado.

### **Grupo y línea de investigación**

El presente proyecto de grado corresponde a la modalidad de trabajo de investigación. Se desarrolló bajo la línea de procesos educativos apoyados por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

### **Delimitación de la investigación**

La presente investigación tuvo el propósito de elaborar una metodología para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje orientados a la etapa escolar básica y media que abarque modelos de ingeniería de software para obtener productos que cumplan con lineamientos TIC, y así, alimentar un repositorio institucional de OVA de libre acceso generados por docentes o estudiantes y que se encuentre a cargo de la Universidad de Nariño.

### **Planteamiento del problema**

El crecimiento vertiginoso de las TIC ha provocado que las comunidades y los gobiernos necesiten la implementación de soluciones tecnológicas dentro de la cotidianidad, en el caso de la educación, desde hace algunos años se inició con el concepto de objeto virtual de aprendizaje – OVA – los cuales permitieron romper barreras de inequidad creando procesos actualizados de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, esta situación no era un indicio de que los procesos se llevan a cabo con calidad.

El desarrollo y la implementación de un OVA en la actualidad, no favorece al cumplimiento de los objetivos educativos ya no llaman la atención ni incentivan la

motivación del estudiante<sup>1</sup>, pues se desarrollan con un enfoque comercial y no educacional, que conlleva a dejar de lado muchas políticas y lineamientos técnicos.

Además, la necesidad de implementar tecnologías de la información en la educación de forma rápida evita que se lleve a cabo un proceso de planeación y de asignación de roles, características propias de la ingeniería de software, obligando al desarrollador a realizar desde una estructura pedagógica, la cual carece de bases académicas en su contenido, hasta el diseño de los recursos multimedia del OVA, afectando la estética, adaptabilidad y la usabilidad del programa.<sup>2</sup>

Pese a existir una gran cantidad de investigaciones en cuánto a metodologías para el desarrollo de OVA por el auge que han tenido estos elementos en la educación<sup>3</sup>, se evidencia que las metodologías existentes no siguen modelos de calidad de software pues solo se orientan en la evaluación del contenido académico, además, los desarrolladores no ven una relación entre la educación y la ingeniería de software.

Otra situación que se presenta en el entorno académico es el diseño y elaboración de productos de tipo multimedia, entre los que se pueden encontrar presentaciones, videos, imágenes, animaciones o mapas mentales, que son resultado de un significativo trabajo de investigación por parte del docente, quien los evalúa y comparte únicamente durante las sesiones de clases y por ello pasan a un segundo plano, generando una temprana obsolescencia de productos académicos que podrían implementarse en contextos similares para la comunidad estudiantil.

De continuar con esta situación habrá carencia de documentos de construcción de OVA que ocasionará que los procesos de actualización no cumplan con estándares de calidad y por lo tanto el objeto pierda vida útil, llegando a una etapa de obsolescencia y el proceso educativo no se vea apoyado por el uso de herramientas TIC y los nuevos modelos de enseñanza se vean truncados por la falta de calidad de las herramientas de apoyo.

---

<sup>1</sup> GALVIS PANQUEVA, Álvaro H. Micromundos lúdicos interactivos – aspectos críticos en su diseño y desarrollo. En: Revista de Informática Educativa. Vol 10, nro. 2 (1997); p. 191-204.

<sup>2</sup> CALLEJAS, Mauro; HERNÁNDEZ, Edwin J. y PINZÓN, Josué N. Objetos de aprendizaje, un estado del arte. En: Entramado [en línea]. Vol 7, nro. 1 (2011); p. 176–189. Disponible en <<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3393>>

<sup>3</sup> TIBANÁ HERRERA, Gerardo. Catalogación de Objetos de Aprendizaje en Instituciones de Educación Superior. En: Banco de Objetos de Aprendizaje Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [página web]. [Consultado el 12 de mayo de 2018] Disponible en <[https://virtual.uptc.edu.co/ova/banco/pdf/proyecto\\_bancos\\_oa.pdf](https://virtual.uptc.edu.co/ova/banco/pdf/proyecto_bancos_oa.pdf)>

## **Formulación del problema**

¿Cómo elaborar una propuesta metodológica para el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje basada en modelos de calidad de ingeniería de software que alimente un repositorio institucional de OVA de libre acceso?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Elaborar una propuesta metodológica para el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje para la etapa escolar básica y media basada en modelos de calidad de ingeniería de software que alimente un repositorio institucional de OVA de libre acceso generados por docentes o estudiantes de la Universidad de Nariño.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar las metodologías de desarrollo de software y metodologías de desarrollo de OVA existentes, además de los usuarios y objetos virtuales de aprendizaje relacionados al repositorio.
- Determinar los roles, aspectos didácticos, modelo de saberes y políticas de empaquetado del modelo propuesto.
- Construir un OVA con la metodología propuesta.
- Validar la metodología con estudiantes de quinto año de básica primaria de la Escuela Normal Superior de Pasto.
- Construir un repositorio institucional de OVA de libre acceso generados por docentes o estudiantes de la Universidad de Nariño.

## **Justificación**

Las TIC han transformado muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, especialmente en la educación, donde actualmente se ve un crecimiento en las ofertas académicas virtuales además del uso de herramientas tecnológicas que los docentes utilizan como método innovador en los procesos de enseñanza y aprendizaje que ellos implementan en el aula.

Es así como se empieza a hablar de Objetos Virtuales de Aprendizaje, herramientas de apoyo que utilizan docentes y estudiantes para la difusión del conocimiento de forma moderna, donde los estudiantes adquieren una mayor motivación e interés en el estudio, motivo por el cual actualmente se consideran

elementos indispensables en los ambientes educativos para cada gobierno y es así como se establece un nuevo desafío de investigación para las áreas de las tecnologías de la información y la comunicación y la pedagogía, ya que se requiere que los objetos virtuales de aprendizaje sean herramientas de calidad que puedan adaptarse de forma de correcta a los cambios que pueda sufrir el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Y así es como se realiza esfuerzos por lograr desarrollar metodologías de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje que han logrado resultados satisfactorios dentro de los ambientes académicos en los que se aplican los Objetos Virtuales de Aprendizaje y donde se manejan Bancos de OVA, sin embargo aún no se establece modelos estándar para este trabajo y así es como se puede evidenciar que existen procesos de desarrollo donde no se lleva a cabo una planificación ni se sigue una guía de trabajo, además de relegar la asignación de roles a una actividad sin importancia, situación que nos permite establecer que estas herramientas no cumplen con las características de calidad y no siguen estructuras pedagógicas correctas para la interacción entre el docente y el estudiante.

Además, tener un repositorio específico para el almacenamiento de OVAs resulta ser muy importante debido a que se convierte en un medio digital idóneo para la preservación y difusión de producciones académicas de diversos autores, garantizando el acceso a estos a largo plazo y el incremento de producción académica y científica de los estudiantes y docentes en los centros de estudios propietarios de estos almacenes.

El trabajo de investigación planteado busca aportar un análisis a las metodologías de desarrollo de OVA más utilizadas por los desarrolladores e identificar los modelos de calidad de desarrollo de software que permitan plantear un propuesta metodológica estándar, donde se determine la conformación de equipos interdisciplinarios y el levantamiento de requisitos como actividades de gran relevancia para lograr herramientas de calidad que garanticen el cumplimiento de su objetivo durante un largo ciclo de vida, así como también proporcionar un repositorio institucional para la Universidad de Nariño, en el cual puedan ser alojados los OVA y la producción que sea realizada por estudiantes y docentes, con base a un nuevo modelo.

## **Marco teórico**

### **Antecedentes**

Para la orientación del presente proyecto de grado, se realizó un estado del arte sobre las investigaciones más importantes publicadas en el marco de las investigaciones sobre procesos educativos apoyados por las nuevas tecnologías

de la información y la comunicación. A continuación, se detallan los resultados encontrados:

**Propuesta metodológica de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje – MESOVA.** Es una propuesta metodológica desarrollada por la Fundación Universitaria Católica del Norte, la cual, desde la fundamentación teórica, toma el concepto de Objeto Virtual de Aprendizaje elaborado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, y desde la parte ingenieril, se basa en metodologías ágiles y robustas de desarrollo de software, como son XP (*eXtreme Programming*), RUP (*Rational Unified Process*) y UP (*Unified Process*), también en ciclos de vida del software en espiral, incremental y evolutivo, y utiliza estándares de metadatos como SCORM.

En cuanto a la gestión del proyecto, define roles de equipo multidisciplinario: líder del proyecto, usuario del proyecto, asesor pedagógico y técnico, quienes deben mantener dialogo directo durante el desarrollo de software y deberán dejar soporte documental sobre el objeto creado.

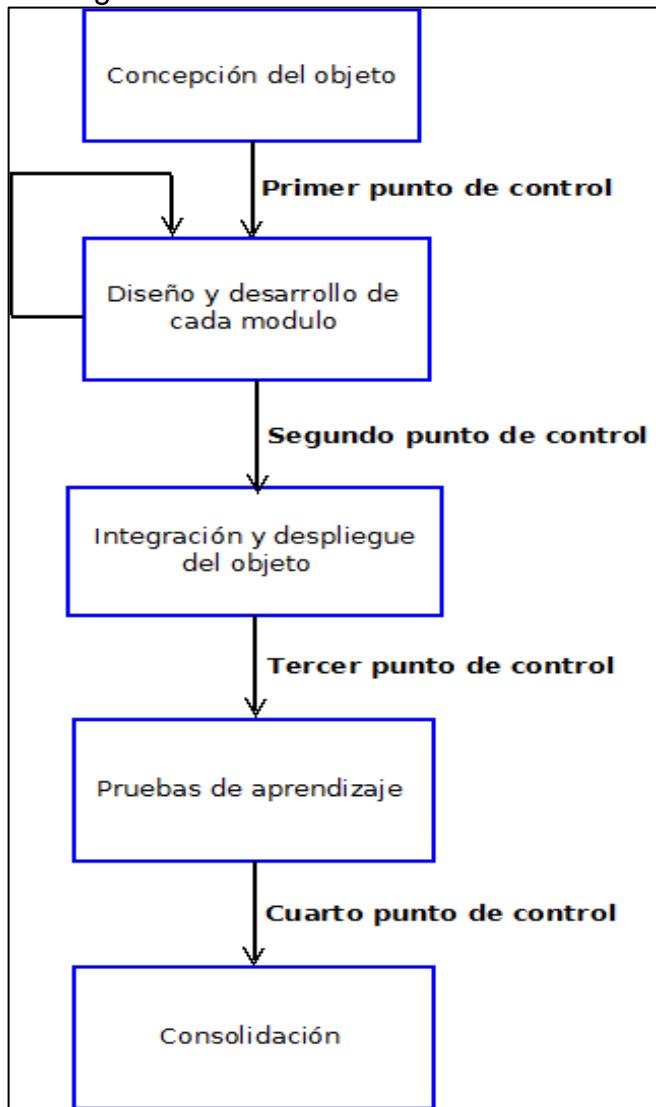
La propuesta en mención, fue diseñada para trabajarse en 6 fases secuenciales, que puede trabajarse de diferentes maneras según sea la naturaleza del proyecto, las cuales contienen actividades planteadas y resultados específicos, y en cada una, existe un punto de control para validación de actividades. Su aplicación se dio en estudiantes de educación superior para las asignaturas del programa de Ingeniería Informática en el área de Programación de Computadores.<sup>4</sup>

En la figura 1 se observa el ciclo de vida de la metodología mencionada.

---

<sup>4</sup> PARRA CASTRILLÓN, Eucario. Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje -MESOVA-. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte [en línea], nro. 34 (2011); p. 113-137. [Consultado el 22 de mayo de 2018] Disponible en <<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/332/636>> ISSN-0124-5821

Figura 1. Fases del Modelo MESOVA

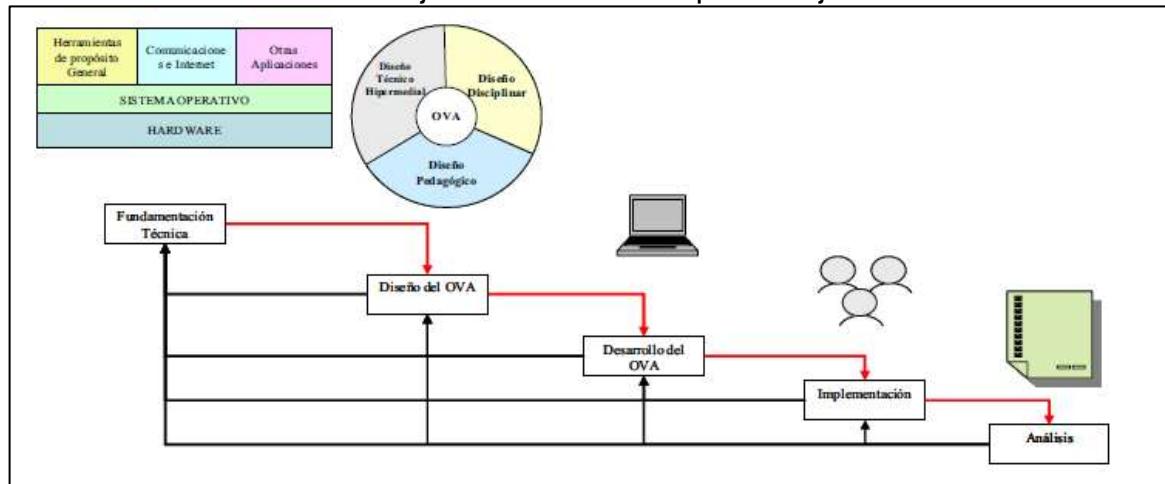


Fuente: PARRA CASTRILLÓN, Óp. Cit., p.113-137.

**Metodología para el diseño y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje.**  
Investigación desarrollada por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en convenio con el programa Computadores Para Educar de la Presidencia de Colombia.

Esta propuesta metodológica está dirigida para docentes con escaso contacto con la tecnología, que trabaja con el estándar SCORM para empaquetamiento por medio de software de propósito general. El proceso de trabajo es secuencial evolutivo y consta de 5 momentos, como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Esquema de la metodología para el diseño, desarrollo e implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje



Fuente: SUÁREZ, Oscar E., SUÁREZ M., Liz P. y SÁNCHEZ, Carlos E. Metodología para el Diseño y Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje [en línea]. En: 6to. Congreso Internacional de Educación Superior (2008, La Habana, Cuba). Memorias. p. 1-10.

- **Fundamentación técnica:** evaluación y capacitación en habilidades de uso de herramientas de software e Internet.
- **Diseño del OVA:** se articulan los diseños de tipo pedagógico, disciplinar, técnico y de hipermedia para definir las actividades de aprendizaje a desarrollar por medio del computador y el desarrollo del tema a través de la elaboración de mapas mentales o conceptuales, y luego determinar las rutas de navegación que articulen los planteamientos anteriores.
- **Desarrollo del OVA:** se conjugan saberes técnicos y de diseño gráfico para la elaboración del OVA.
- **Implementación:** Se analiza el OVA desarrollado con el grupo de estudiantes para determinar su viabilidad.
- **Ánalisis:** mediante técnicas de estadística descriptiva, se procesa la información de la fase de implementación para determinar la diferencia significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje con el uso del OVA:

Utiliza la definición de OVA de la IEEE y su caso de estudio fueron los OVA diseñados por 10 docentes de instituciones del Huila y Tolima. En este trabajo investigativo se resalta que se abordó el trabajo con docentes que desconocían el manejo de TIC por lo cual se llevó a cabo un proceso de capacitación a nivel básico.

**LOCOME: metodología de construcción de Objetos de Aprendizaje.** En la necesidad de proveer calidad sistemática a un Objeto Virtual, la Universidad Central de Venezuela desarrolla esta metodología de desarrollo de OVA basada en estándares; toma lo mejor de RUP, UP y de SCORM y le adiciona condiciones educacionales, psicológicas, gráficas, entre otras, lo cual se contempla en 4 fases

dentro del ciclo de vida iterativo de desarrollo, la primera fase es la de análisis donde se definen los requerimientos conceptuales y funcionales, se procede con el diseño conceptual donde se definen los mecanismos necesarios para la fase de construcción, en esta, se abarcan dos sub fases basadas en las metodologías mencionadas anteriormente, por último se realiza la fase de evaluación pedagógica con la se evalúa la pertinencia educativa. Cada una de estas fases incluye la descripción de objetivos a alcanzar, artefactos a utilizar y los criterios de evaluación a considerar.<sup>5</sup>

El caso de estudio del proyecto fue un OVA sobre conceptos generales y específicos de las notas musicales, aplicado en un grupo experimental de niños entre las edades de 6 y 10 años, sin embargo, el objeto no se encuentra limitado a esta población.

De esta investigación se resalta la conceptualización de los aspectos tecnológicos y pedagógicos desde el campo de la ingeniería, dando un importante nivel a la metodología que busca el desarrollo de productos independientes al contexto de desarrollo.

**Metodología UBoa.** Es el resultado de un proceso colaborativo que implementa estrategias para la formación e-learning de la Universidad de Boyacá, según el análisis del modelo pedagógico implementado por la institución, el cual evalúa los saberes por competencias.

Tiene fundamentos de ciclo de vida de software, razón por la que la metodología se compone de cinco fases como se evidencia en la figura 3.

Cada fase consta de actividades y especificaciones, y para cada una de sus fases, se basa en fundamentos teóricos con los que se guiará el trabajo del equipo multidisciplinar a obtener un resultado de calidad. Estos fundamentos teóricos van desde la parte pedagógica como el Diseño Instruccional, Metodología LIPCRE y Modelo TPACK, hasta estándares de TI como el modelo Dublin Core para empaquetamiento y gestión del OA.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> MEDINA BALDA, José M. y LÓPEZ LÓPEZ, María G. LOCOME: Metodología De Construcción De Objetos De Aprendizaje [en línea]. En: 6to. Congreso Internacional de Educación Superior (2008, La Habana, Cuba). Memorias. p. 1-10.

<sup>6</sup> BERNAL ZAMORA, L. y BALLESTEROS RICAURTE, J. UBoa, un referente metodológico para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje. En: Revista INGE CUC [en línea], Vol. 10, nro. 2 (2014); p. 67-75. Disponible en <<https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/492>> ISSN 2382-4700

Figura 3. Estructura de la metodología UBoa



Fuente: BERNAL ZAMORA y BALLESTEROS RICAURTE, Óp. Cit., p. 67-75.

- **Fase de conceptualización:** partiendo de las competencias del tutor y el material constituido, se plantea el OA acorde con el modelo pedagógico virtual de la Universidad y se definen los metadatos.
- **Fase de diseño:** se componen los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico para equilibrar las competencias de un docente en torno a la tecnología. Se adopta el modelo TPACK para este objetivo.
- **Fase de producción:** se define la arquitectura del OVA con base a los resultados obtenidos en las anteriores fases siguiendo una ruta de ejecución definida para identificar correctamente las tecnologías a usar, que sean compatibles con el LMS actual.
- **Fase de distribución:** integración del OA como herramienta de aprendizaje ya sea de forma definitiva o como evaluación para determinar su funcionalidad.
- **Fase de control de calidad:** se realiza el seguimiento y control a todas las solicitudes de desarrollo de OVA para controlar que todas las fases se desarrollen de forma eficiente.

Durante la implementación de la metodología se manejan formatos de control de calidad con base al diseño instruccional, con el fin de dar seguimiento tanto al proceso como a la viabilidad del producto.

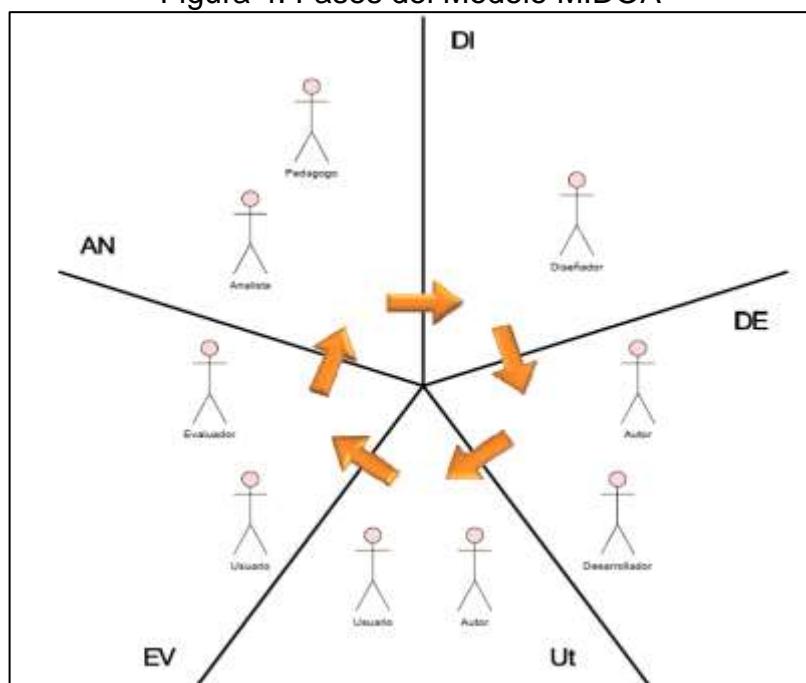
**Modelo instruccional para el diseño de objetos de aprendizaje: modelo MIDOA.** Es una propuesta desarrollada por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México; que busca conectar la pedagogía y el desarrollo tecnológico de objetos de aprendizaje a través de bases ingenieriles; utiliza el diseño instruccional para garantizar el aprendizaje del usuario y toma las bases de Programación Extrema y los Ciclos de Vida en Espiral y por Prototipos para el desarrollo del producto, evidenciado en la figura 4, por lo cual se adaptaron cinco

fases que constituyen la metodología propuesta: Análisis, Diseño, Desarrollo, Utilización y Evaluación, diseñadas para el trabajo en equipos multidisciplinarios.<sup>7</sup>

Como aspecto diferencial de esta metodología se tiene que evalúa, inicialmente, el modelo institucional para adaptarlo a las teorías pedagógicas mencionadas para generar de forma correcta las competencias requeridas del OVA en desarrollo.

Su aplicación se realizó dentro de la Academia de Tecnologías, Ingeniería de Software y de Objetos de Aprendizaje de la Universidad Autónoma de Aguascalientes con el fin de obtener un mejor proceso de producción masivo de recursos educativos digitales a medida.

Figura 4. Fases del Modelo MIDOA



Fuente: BARAJAS SAAVEDRA, Óp. Cit.,p.11.

**Metodología para la elaboración de objetos de aprendizaje de la Universidad del Valle.** Es una metodología diseñada por la universidad del valle basada en el modelo pedagógico centrado en el trabajo colaborativo entre alumno y docente; y en modelos de desarrollo de software evolutivos como el Modelo Incremental, el Espiral y el IWEB, por lo cual consta de cinco fases que incluyen una propuesta de diseño gráfico y de integración de medios. Estas fases son: Formulación y Planificación, Análisis, Ingeniería, Generación de páginas y Pruebas y Evaluación.

<sup>7</sup> BARAJAS SAAVEDRA, Arturo. Modelo Instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Modelo MIDOA [en línea]. En: Virtual Educa 2007 (2007, Sao Paulo, Brasil). Memorias. p. 1-11. Disponible en <<http://hdl.handle.net/20.500.12579/1232>>

- **Formulación y planificación:** el equipo multidisciplinario define el problema a solucionar y los objetivos que cumplirá el producto resultante. También se definen los requisitos funcionales y no funcionales.
- **Análisis:** revisión de la estructura pedagógica del Objeto Virtual de Aprendizaje.
- **Ingeniería:** consta de tres etapas, la primera consiste en el diseño de contenidos, la segunda en el análisis de los cambios que se dieron en la fase anterior en cuanto a los requisitos funcionales y no funcionales y, por último, se realiza el diseño gráfico y técnico del OVA.
- **Generación de pruebas y páginas:** implementación del recurso digital y la realización de pruebas internas y correcciones.
- **Evaluación:** se realiza una evaluación con los usuarios finales para luego definir la versión final del OVA

Se ha trabajado desde el 2005 en aproximadamente 14 programas académicos, el primero de ellos fue un curso de extensión para docentes de primaria y secundaria del departamento. Se han realizado evaluaciones para medir la experiencia, tanto de docentes y de estudiantes, de los objetos virtuales desarrollados, donde se obtuvo que el principal problema a tratar era la dependencia del recurso al grupo multidisciplinario que lo desarrolló, lo cual no es viable para este tipo de proyectos.<sup>8</sup>

**Metodología de aprendizaje colaborativo para la producción y consumo de Objetos de Aprendizaje – MACOBA.** Es una propuesta metodológica desarrollada por la Universidad Politécnica de Aguascalientes, México; que, desde el punto de vista de la Ingeniería de Software, plantea el proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso colaborativo entre docentes y estudiantes. Sus niveles se rigen por el paradigma de patrones debido a que estos responden a la solución de problemas contextualizados, estos patrones de aprendizaje colaborativo se diseñan bajo especificaciones UML.

Como se observa en la figura 5, la metodología fue diseñada con 4 niveles básicos y 1 de evaluación:

- **Fase de requerimientos:** se definen roles, contenidos y recursos; además se hace la planeación de todo el proceso de desarrollo del OVA.
- **Fase de análisis:** se utiliza UML para el diseño de patrones de uso y diagramas de secuencia para el diseño del modelo de aprendizaje.
- **Fase de diseño y desarrollo:** desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje donde se incluye un medio de comunicación para fomentar la enseñanza colaborativa.

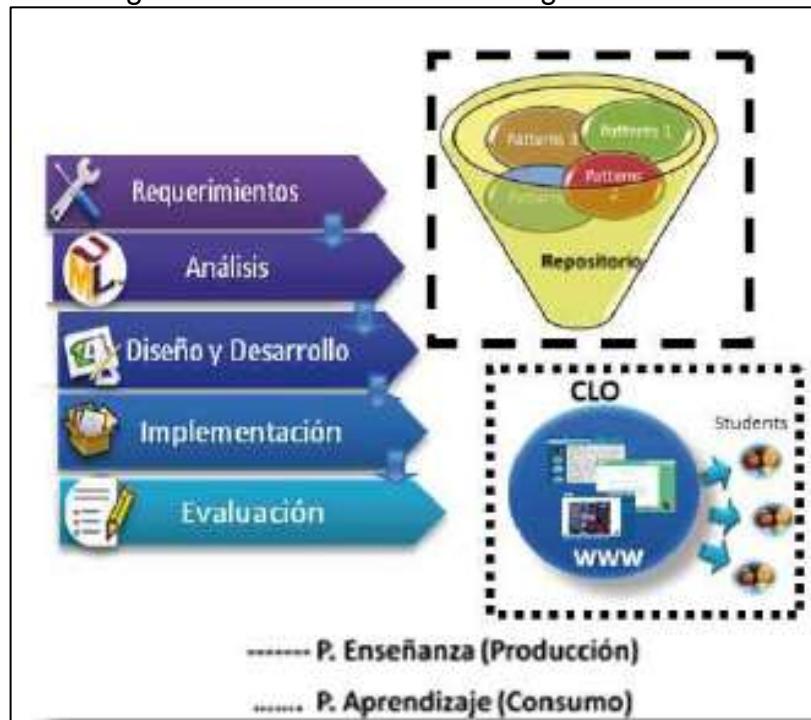
---

<sup>8</sup> BORRERO CALDAS, M; CRUZ GARCÍA, E; MAYORGA MURIEL, S. y RAMÍREZ GONZÁLEZ, K. Una metodología para el diseño de objetos de aprendizaje. La experiencia de la DINTEV de la Universidad del Valle. Cali: Univalle, 2009.

- **Fase de implementación:** el OVA es empaquetado con base al modelo SCORM.

Para realizar la validación de la propuesta metodológica, se implementó una experiencia colaborativa para el programa de Ingeniería de Sistemas con el tema hardware.<sup>9</sup>

Figura 5. Fases de la Metodología MACOBA



Fuente: FUENTES: MUÑOZ y ÁLVAREZ, Óp. Cit., p. 22-28.

**MEDOA: Metodología para el desarrollo de objetos de aprendizaje.** El modelo MEDOA, elaborado por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en México, utiliza las arquitecturas en cascada y en espiral para ejecutar el ciclo de vida de un Objeto Virtual de Aprendizaje, a continuación, se describen las fases definidas para la metodología:

- **Fase de planeación:** se especifican los objetivos, metas y procedimientos a seguir, además, se asignan roles de trabajo y tiempos a cumplir.

<sup>9</sup> FUENTES, María; FUENTES, Margain; MUÑOZ, Jaime y ÁLVAREZ, Francisco. Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. En: Revista Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes [en línea], nro. 44 (2009); p. 22-28. Disponible en <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6095798>> ISSN-e 1665-4412

- **Fase de análisis:** se determinan las posibles soluciones que resultan en un bosquejo del material didáctico, para el cual se realizan tres tipos de análisis, el general, el pedagógico y el educativo.
- **Fase de diseño:** se estructura y modela el OVA en un guion multimedial.
- **Fase de implementación:** mediante la definición de tecnologías a utilizar, se desarrolla el Objeto Virtual de Aprendizaje con base al guion resultante del paso anterior.
- **Fase de validación:** se realiza una evaluación cuantitativa de la funcionalidad del OVA.

Una vez finalizadas estas fases, se cuenta con dos fases más, la de implantación en la cual el recurso digital se pone a disposición de los usuarios utilizando el modelo de empaquetamiento SCORM; y la fase de mantenimiento que, por lo general, ocurre después de dos años de uso del OVA.

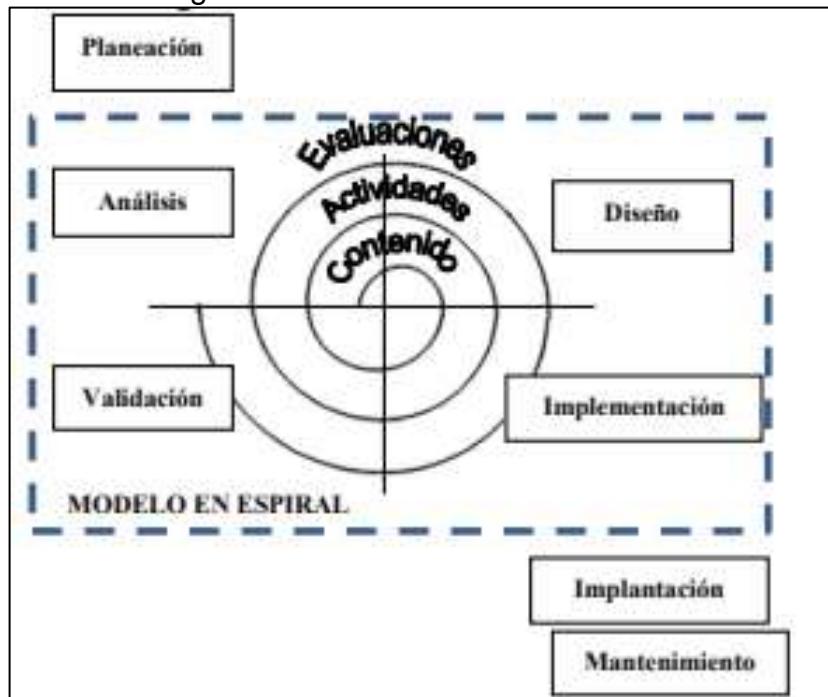
Durante el desarrollo de metodología, es necesario hacer uso de herramientas CASE para la sistematización del proceso.<sup>10</sup> En la figura 6 se observa como las fases mencionadas anteriormente se guían por el ciclo de vida en espiral.

Hasta el año de publicación del documento, la metodología contaba con dos años de uso en los que se logró el desarrollo de alrededor de 50 OVAs.

---

<sup>10</sup> ALONSO, María, CASTILLO, Iliana, MARTÍNEZ, Verónica y MUÑOZ, Yira. MEDOA: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje [en línea]. En: CISCI 2013 (2013, Orlando - Florida, EE.UU). Memorias. [Consultado el 24 de febrero de 2020] Disponible en <[https://www.iiis.org/CDs2013/CD2013SCI/CISCI\\_2013/PapersPdf/XA247VX.pdf](https://www.iiis.org/CDs2013/CD2013SCI/CISCI_2013/PapersPdf/XA247VX.pdf)>

Figura 6. Fases del Modelo MEDOA



Fuente: ALONSO; CASTILLO; MARTÍNEZ y MUÑOZ, Óp. Cit.

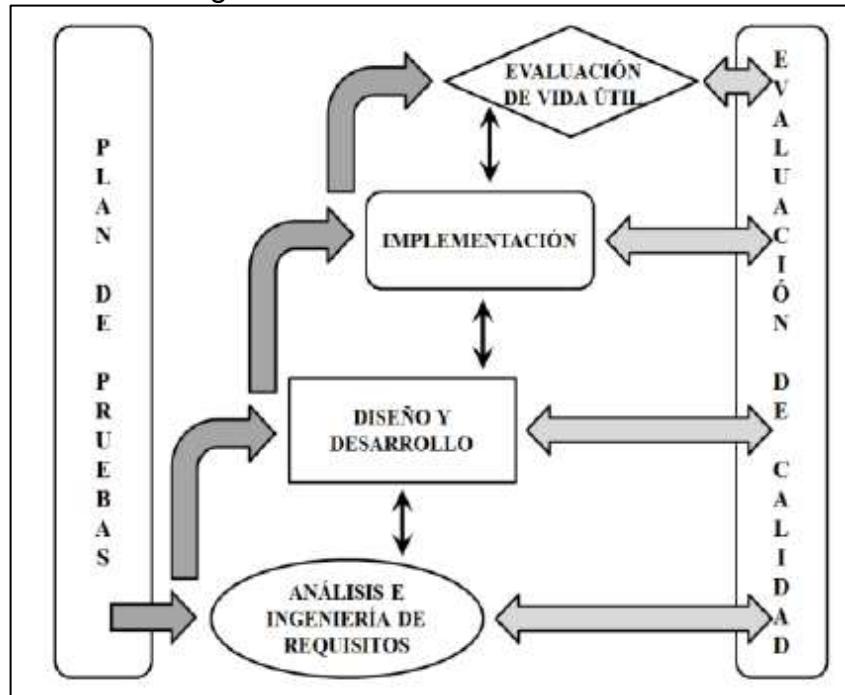
**Ingeniería de software en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje – ISDOA.** Es una propuesta metodológica basada en los conceptos de ingeniería de software, permitiendo que la parte pedagógica se incluya durante todo el ciclo de vida propuesto. Esta metodología elaborada por la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, permite un desarrollo incremental, obteniendo productos visibles durante todo el proceso, los cuales están continuamente sometidos al plan de pruebas y a la evaluación de calidad, dos pilares del modelo que ejecutan en todas las fases.

Esta metodología se aplicó en un OVA de prueba denominado “Ensamblaje de un computador de escritorio” dado que era una de las temáticas que mayor dificultad presentaba en la asignatura “Arquitectura de computadores”.<sup>11</sup>

En la figura 7, se describen las fases implementadas en esta propuesta:

<sup>11</sup> URRUTIA, Pilar y PUCAR, Alex. Ingeniería de Software en el Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. En: Revista de investigación y Desarrollo I+D [en línea]. Vol. 6, nro. 2 (2013); p. 23-30. Disponible en <<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/view/55>> ISSN 2631-2557

Figura 7. Fases del Modelo ISDOA



Fuente: URRUTIA, Pilar y PUCAR, Alex. Ingeniería de Software en el Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. En: Revista de investigación y Desarrollo I+D [en línea]. Vol. 6, nro. 2 (2013); p. 23-30. Disponible en <<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/view/55>> ISSN 2631-2557

- **Fase de análisis e ingeniería de requisitos:** especificación de requisitos funcionales y no funcionales, y análisis y comprensión del problema.
- **Fase de diseño:** modelado arquitectónico del OVA con base en los requerimientos y elementos pedagógicos con los que se cuenta.
- **Fase de desarrollo e implementación:** desarrollo del diseño especificado anteriormente y verificación mediante pruebas funcionales.
- **Fase de evaluación de vida útil:** evaluación del OVA de acuerdo a las especificaciones con las que cuenta la metodología.

El plan de pruebas y la evaluación de calidad, son etapas que se desarrollan a la par con las demás, en estas se realizan actividades de evaluación para cada uno de los resultados obtenidos.

**Propuesta metodológica para el diseño y producción de objetos de aprendizaje desde una perspectiva constructivista social.** Producto de una investigación realizada por la Universidad Pontificia Bolivariana, a cargo de Andrés Peláez Cárdenas, Pilar Hernández y Sergio Zapata Álvarez, quiénes tomaron en cuenta el ámbito teórico con la indagación de literatura referente a los procesos de producción de material digital didáctico interactivo, y las teorías y

conceptualizaciones alrededor de los Objetos de Aprendizaje; y el ámbito experimental con la realización de objetos reales.

Se concluye sobre la importancia de la sistematización en el proceso de desarrollo de recursos educativos, además establece como necesario el enfoque multidisciplinario en la integración de los equipos de trabajo, el cual debe manejar una buena comunicación para lograr un objeto de aprendizaje mucho más potente y de calidad que promueva el aprendizaje desde la tecnología.<sup>12</sup>

## **Supuestos teóricos**

### **Objeto virtual de aprendizaje**

En las décadas de los 90s, la ingeniería de software se orientó al desarrollo de software bajo el paradigma de la Programación Orientada a Objetos, creando nuevos escenarios tecnológicos en todos los aspectos.<sup>13</sup>

En el campo académico, además de esto, se inicia una conversación sobre la reutilización del conocimiento a través de módulos idénticos que pueden ser compartidos por diferentes cursos con un mismo tema.<sup>14</sup>

De esta manera, es como se considera la construcción de módulos de conocimiento reutilizables dentro de los procesos de aprendizaje de las diferentes áreas, pues se menciona que muchas de estas comparten contenidos que pueden reunirse en un elemento a compartir.

Con base a esto, en 1994, Wayne Hodgins nombra por primera vez un Objeto de Aprendizaje, quien dentro de sus investigaciones y de forma casual, observar a sus hijos jugar con bloques LEGO y como estos encajaban de formas diferentes sin perder su esencia, y notó que estos podían explicar ilustrativamente como un bloque de contenido puede ensamblarse en cualquier forma, tamaño y función de acuerdo a las necesidades de cada individuo.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup> PELÁEZ, Andrés, HERNÁNDEZ, Pilar y ZAPATA, Sergio. Propuesta metodológica para el diseño y producción de Objetos Virtuales de Aprendizaje desde una perspectiva constructivista social. En: Revista Q [en línea]. Vol. 1, nro. 2 (2007); p. 1-31. Disponible en <[https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista\\_Q/article/view/7874](https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/view/7874)> ISSN 1909-2814

<sup>13</sup> SUÁREZ, O. Aproximación al origen de la noción de objeto de aprendizaje: revisión histórico - bibliográfica. En: Revista INGE CUC [en línea], Vol. 12, nro. 2 (2016); p. 26-40. Disponible en <<https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.03>>

<sup>14</sup> NECHES, Robert, et al. Enabling Technology for Knowledge Sharing. En: AI Magazine. 12 (1991); p. 36-56. [Consultado el 24 de abril de 2020] Disponible en <[https://www.researchgate.net/publication/220605114\\_Enabling\\_Technology\\_for\\_Knowledge\\_Sharing](https://www.researchgate.net/publication/220605114_Enabling_Technology_for_Knowledge_Sharing)>

<sup>15</sup> HODGINS, Wayne. The future of learning objects. En: WILEY, D. The Instructional Use of Learning Objects. Bloomington, (2002), p. 281-298.

Lo anterior es tomado como el punto de partida para la conceptualización y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje para la comunidad ingenieril, lo cual ha generado una gran cantidad de definiciones para este término, cada uno de estas sigue diversas líneas de investigación y parten de las propuestas realizadas por organizaciones y autores independientes.

Dentro del contexto organizacional a nivel internacional, en 1999, en el marco del trabajo *Cisco Systems Reusable Information Object Strategy* de la empresa Cisco System, Chuck Barritt, Deborah Lewis y Wayne Wieseler<sup>16</sup> mencionan el término Objeto Informativos Reutilizables (RIO en inglés) el cual se define como “una porción de información reutilizable y con estructura granular, que es independiente del medio que se utiliza para distribuirlo”.

Esta es una definición que aborda solo los aspectos técnicos al referirse a la reutilización desde el punto de vista del medio donde el recurso será distribuido<sup>17</sup>, por lo cual muchos autores, al analizarla, la consideran incompleta, pero se destaca como un buen punto de partida.

Durante el mismo año, la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet – CUDI<sup>18</sup> presenta una nueva definición un Objeto de Aprendizaje, del cual menciona que es “la entidad formativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde con una realidad concreta”.

A diferencia de la anterior definición de *Cisco System*, este concepto presentado por la CUDI en México, hace referencia a la parte funcional, sin mencionar la parte técnica que es necesaria.

En 2002, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos - IEEE publica el estándar de datos para Objetos de Aprendizaje – LOM, por lo cual presenta un OA como “cualquier entidad, digital o no digital, que se utiliza para el aprendizaje, la educación o la formación”.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> BARRITT, C., LEWIS, D. y WIESELER, W. Cisco Systems Reusable Information Object Strategy. Definition, Creation Overviwe and Guidelines. [en línea] Cisco Systems Inc. (1999)

<sup>17</sup> ASTUDILLO, Gustavo. Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades. Trabajo de grado Especialista en Tecnología Informática aplicada a la Educación. Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Informática, 2011.

<sup>18</sup> RAMÍREZ, M. Administración de objetos de aprendizaje en educación a distancia: experiencia de colaboración interinstitucional. En: LOZANO, A. Y BURGOS V. Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona, 2007. 351 p.

<sup>19</sup> IEEE. IEEE Standards Association [sitio web]. [Consultado el 20 de abril de 2020] Disponible en <[https://standards.ieee.org/standard/1484\\_12\\_1-2020.html](https://standards.ieee.org/standard/1484_12_1-2020.html)>

Con lo anterior, la IEEE<sup>20</sup> de acuerdo a su definición, establece los contenidos multimedia e instruccional, software educativo, herramientas de software, y las personas, organizaciones o eventos relacionados a la etapa de aprendizaje, como ejemplos de un Objeto Virtual de Aprendizaje.

Esta definición es considerada muy amplia e impracticable ya que cualquier elemento involucrado en un proceso educacional se encuentra al mismo nivel, sin tener en cuenta su intencionalidad.

En el contexto nacional, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia lideró proyectos de promoción y gestión de Objetos Virtuales de Aprendizaje dentro de las Instituciones de Educación Superior por más de 8 años.

Para el año 2006, dentro de las primeras etapas investigativas de esta estrategia, se reconoce la pertinencia de crear un marco conceptual nacional que sirva de referente teórico a lo largo de los años para las demás actividades enmarcadas dentro del proyecto en mención, en ese sentido, se logra definir un Objeto de Aprendizaje como “un conjunto de recursos digitales, autocontenido y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación”<sup>21</sup>

Además de las concepciones propuestas por las organizaciones mencionadas anteriormente, también se tienen definiciones propuestas por diferentes autores, las cuales han sido postuladas a través de los años de forma paralela a las anteriores mencionadas. A continuación, se mencionan algunos de los postulados más importantes relacionados a los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

A finales de los 90s, James L'Allier postula su definición de un Objeto de Aprendizaje, al cual lo describió como “la experiencia de formación independiente más pequeña que contiene un objetivo, actividades de aprendizaje y una evaluación”. <sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> IEEE LTSC. IEEE LTSC | WG12. Standard for Information Technology-Education and Training Systems -- Learning Objects and Metadata [sitio web]. Disponible en <<https://ieeesa.imeetcentral.com/lts/>>

<sup>21</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia. [en linea] Bogotá. 2012 [Consultado el 24 de mayo de 2020] Disponible en <[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspulic/libroreda\\_0.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspulic/libroreda_0.pdf)>

<sup>22</sup> L'ALLIER, J. NETg's Precision Skilling: The linking of occupational skills descriptors to training interventions. 1998

En el año 2000, David Wiley<sup>23</sup> analiza la definición propuesta por la IEEE de la cual concluye que resulta muy ambigua, sin embargo, trabaja sobre esta de forma complementaria y conceptualiza un Objeto de Aprendizaje como “un recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”; de este modo focaliza la definición anterior a recursos digitales.

Algunos años después, Chan Núñez realiza un aporte a la conceptualización de Objeto de Aprendizaje con base a lo planteado por la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet – CUDI, en la cual define un Objeto Virtual de Aprendizaje como una “entidad digital informativa” real, la cual sirve para la generación de conocimientos, habilidades y demás que varían según las necesidades de quien lo usa.

También se resalta los aportes de Pithamber R. Polsani, quien realiza un análisis crítico a las definiciones existentes y expresa que es necesario establecer correctamente los principios del tema en cuestión, por lo que en 2003, expone su definición de Objeto Virtual de Aprendizaje como una unidad de aprendizaje autónoma reutilizable en diversos contextos educativos.<sup>24</sup>

En 2004, otro de los autores que realizó críticas a las variadas concepciones que se generaban es Rory McGreal, que define un Objeto de Aprendizaje como “cualquier recurso digital reutilizable que está encapsulado en una lección o un conjunto de lecciones agrupadas en unidades, módulos, cursos e incluso programas”<sup>25</sup>

En esta definición, McGreal, enfatiza en la característica de reutilización como algo importante en un OA, la cual se puede relacionar dentro de un tipo de lección, es decir que un OA debe contener contenidos, actividades y evaluaciones.

Para el 2005 aparece Zapata Ros con una nueva definición de OA, proponiendo que “Los OA reutilizables son recursos digitales que pueden integrarse en distintos contextos curriculares apoyando programas formativos con distintos objetivos, destinatarios, etc., y que pueden reutilizarse indistintamente sin adaptación”.<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> WILEY, D. Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy. En: The Instructional Use of Learning Objects. Bloomington, (2002)

<sup>24</sup> MALDONADO, Jorge. Desarrollo de un Marco de Análisis para la Selección de Metodologías de Diseño de Objetos de Aprendizaje (OA) basado en criterios de calidad para contextos específicos. [en línea] Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Informática, 2015.

<sup>25</sup> MCGREAL, Rory. Online Education using Learning Objects. Open and Flexible Learning series (RoutledgeFalmer). New York. 2003

<sup>26</sup> MALDONADO, J. Op. cit., p. 15.

Otra concepción obtenida en el año 2005, Erla morales, Francisco García, Tiago Moreira, Adriana Berlanga y Hugo Rego se apoyan en la definición propuesta por Wiley un reducen un Objeto de Aprendizaje a “una unidad mínima de aprendizaje con sentido pedagógico”<sup>27</sup>, lo que supone una valoración sencilla de la calidad de estos productos.

En el mismo año, García Aretio propone una nueva definición para Objetos de Aprendizaje, los cuales son “archivos digitales o elementos con cierto nivel de interactividad e independencia, que podrían utilizarse o ensamblarse, sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean éstas similares o desiguales entre si y que deberían disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación”<sup>28</sup>

### **Características de los objetos virtuales de aprendizaje**

Luego de la anterior revisión de conceptos existentes alrededor del término Objeto Virtual de Aprendizaje, se logra determinar que existe una concordancia en afirmar que todo OVA debe cumplir con ciertas características. Aunque algunos autores refieren de formas diferentes estos ítems, de acuerdo a los análisis realizados por estos, se concluye que existen características que un OVA debe cumplir, los cuales se obtuvieron en común acuerdo de la comunidad científica como se detallan a continuación:

- Accesibilidad**

Para McGreal, la accesibilidad es “la habilidad de localizar y acceder a componentes instruccionales en una localización remota y distribuirlo a otras localizaciones”.<sup>29</sup> Por su parte, García Aretio define la accesibilidad como “la facilidad de un OA para ser identificados, buscados y encontrados gracias al correspondiente etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que permitirían la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio”.<sup>30</sup>

Con base a lo anterior, esta característica se define como la capacidad de un Objeto Virtual de Aprendizaje de ser identificado, buscado y encontrado por cualquier usuario a través de modelos de etiquetado.

---

<sup>27</sup> MORGADO, E, et al. Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje. En: Revista de Educación a Distancia [en línea], nro. 3, (2005) Disponible en <<https://www.um.es/ead/red/M3/morales35.pdf>> ISSN 1578-7680

<sup>28</sup> GARCÍA ARETIO, L. ¿Por qué va ganando la educación a distancia? Madrid: UNED, 2009, pp. 419, ISBN: 978-84-362-5879-0

<sup>29</sup> MCGREAL, Óp. Cit., p. 1.

<sup>30</sup> GARCÍA ARETIO, Óp. Cit., p. 266.

- **Interoperabilidad**

Esta característica es definida por McGreal como “la habilidad de tomar un componente instruccional de un lugar o localización, desarrollado con un conjunto de herramientas particulares, y usarlo en otra localización y con un conjunto diferente de herramientas o plataformas”.<sup>31</sup>

De igual forma, Garcia Aretio define la interoperabilidad como “la capacidad para poder integrarse en estructuras y sistemas (plataformas diferentes)”<sup>32</sup> y Zapata Ros, considera que la interoperabilidad “permite intercambiar información a través de todas las plataformas que adopten los estándares”.<sup>33</sup>

De acuerdo a los autores mencionados anteriormente, la interoperabilidad se define como la propiedad de Objeto Virtual de Aprendizaje de ser desplegado sobre cualquier entorno tecnológico, con plena funcionalidad.

- **Reusabilidad**

Esta es la característica más importante dentro la definición de Objeto Virtual de Aprendizaje. Para Wiley<sup>34</sup> la reusabilidad permite usar los objetos de aprendizaje en diferentes contextos de aprendizaje.

Chan Nuñez propone la reusabilidad como “la posibilidad de utilizar ese objeto en distintos contextos”.<sup>35</sup>

La reusabilidad también es definida por Garcia Aretio, quien dice que es “la capacidad de una OA para ser usad en contextos y propósitos educativos diferentes y para adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas”.<sup>36</sup>

En síntesis, la reusabilidad es la cualidad de un Objeto Virtual de Aprendizaje para ser utilizado en diferentes contextos de aprendizaje y tecnológicos con el propósito de apoyar la creación de diferentes cursos, grupos, lecciones y módulos.

---

<sup>31</sup> MCGREAL, Óp. Cit., p. 1.

<sup>32</sup> GARCÍA ARETIO, Óp. Cit., p. 266.

<sup>33</sup> MALDONADO, Óp. Cit., p. 26.

<sup>34</sup> WILEY, Op. Cit., p. 2.

<sup>35</sup> ASTUDILLO, Óp. Cit., p. 28.

<sup>36</sup> GARCÍA ARETIO, Óp. Cit., p. 268.

- **Granularidad**

Es la cualidad que busca determinar la estructura interna de un OA, esta debe mantener un equilibrio entre tamaño y complejidad para permitir la comprensión y aprendizaje en pequeñas partes y en diferentes contextos.<sup>37</sup>

- **Intencionalidad educativa**

Un OA está destinado para facilitar el conocimiento y desarrollar capacidades, habilidades y competencias en los usuarios estudiantes.<sup>38</sup>

### **Metodologías de desarrollo de software**

La caracterización de metodologías de desarrollo que se detalla a continuación, se basa en el análisis de las metodologías más recientes y las de mayor uso por equipos de desarrollo de software a nivel mundial, por lo cual se identifican los siguientes resultados:

**a. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).** PMBOK es una estándar para la dirección de proyectos. Es una guía formal que describe las pautas, normas y métodos que han evolucionado a partir de las buenas prácticas ejercidas por diversos profesionales en la dirección de proyectos con el fin de generar la correcta aplicación de conocimientos y habilidades en proyectos exitosos.

PMBOK hace una identificación en cuanto a un conjunto de fundamentos para la dirección de proyectos entre los que se encuentran los conocimientos, los procesos, las habilidades, las herramientas y las técnicas, las cuales suelen ser reconocidas como buenas prácticas que pueden ser aplicadas en varios tipos de proyectos.

Al hablar de Buenas Prácticas, PMBOK hace referencia a que es un marco de trabajo de común acuerdo para la aplicación de los elementos fundamentales mencionados anteriormente para aumentar las posibilidades de éxito del proyecto en desarrollo, y una de las características que se destaca es que el término buenas prácticas no quiere decir que estas se deban aplicar siempre y de la misma forma a todos los proyectos a desarrollar, ya que todo esto depende de la organización y/o el equipo de dirección del proyecto, son los encargados de

---

<sup>37</sup> MALDONADO, Óp. Cit., p. 20.

<sup>38</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Op. Cit., p. 22.

analizar y determinar la manera adecuada de hacer uso de las buenas prácticas.  
<sup>39</sup>

Otro de los aspectos que propone PMBOK es la promoción de un vocabulario común para el uso y la aplicación de conceptos que facilitan la comunicación de todos los involucrados en el desarrollo del proyecto.

Dentro de la Guía del PMBOK se habla también de que es un proyecto, descrito como un esfuerzo temporal que tiene como finalidad crear un producto, servicio o resultado, lo cual ha permitido que se este modelo de convierta en un referente para la calidad de productos de software por lo cual se creó la Extensión de Software de la Guía PMBOK, que permite seguir buenas prácticas para el desarrollo de software y la modificación de uno existente.

Uno de los aspectos importantes en la guía del PMBOK está en la manera de cómo esta aborda la gestión de los riesgos del proyecto, por ello hay un capítulo dedicado a este apartado tan importante que puede definir el éxito o el fracaso de un producto.

**b. CMMI (Capability Maturity Model Integration).** “Los modelos CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos, implementando inicialmente los niveles que CMMI-DEV los utiliza para describir un camino evolutivo recomendado para una organización que quiera mejorar los procesos que utiliza para desarrollar productos o servicios”.<sup>40</sup>

Con la implementación de CMMI, las compañías buscan mejorar el rendimiento abarcando tres disciplinas superpuestas: el desarrollo de procesos y servicios, la gestión de servicios y la adquisición de productos y servicios, para así, desarrollar constantemente mejores productos y servicios.

En cuanto al desarrollo de procesos y servicios, se encuentra el Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para el Desarrollo CMMI-DEV, con el cual se cuenta con prácticas de desarrollo para lograr resultados de calidad estándar que logren satisfacer las necesidades de los consumidores.

El Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para Servicios CMMI-SVC es un modelo en el que se apoyan las empresas proveedoras de servicios para aplicar en la gestión de servicios. Las prácticas que emplea el modelo van desde decidir

---

<sup>39</sup> PMI (Project Management Institute). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). 5<sup>a</sup> Edición. Estados Unidos: PMI Publishing 2013. p. 1.

<sup>40</sup> SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, CMMI for Development, Versión 1.3. Pittsburg: Carnegie Mellon, 2010. CMU/SEI-2010-TR-033

qué servicios ofrecer, los sistemas para implementarlos, los acuerdos con los clientes, los cambios en la logística, entre otras.

Para el proceso de adquisición de productos y servicios se encuentra el Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para Adquisición CMMI-ACQ el cual ofrece las mejores prácticas enfocadas en actividades de iniciación y manejo de adquisiciones de productos, servicios, herramientas o equipos, con el fin de beneficiar a la compañía y satisfacer a los usuarios finales.

Cada versión de CMMI permite que las empresas se centren en la calidad sobre todas las cosas, de forma que se identifique y resuelva problemas para minimizar el riesgo.

El modelo CMMI-DEV define dos tipos de niveles: niveles de capacidad y niveles de madurez con los cuales se busca una secuencia de mejora continua. Estos niveles corresponden a las dos aproximaciones de mejora de procesos denominadas Representaciones. Las dos representaciones se denominan: continua y por etapas.

Los niveles de capacidad o representación continua se enfocan en mejorar los procesos de la organización vistos como áreas de proceso individuales. Los niveles de madurez o representación escalonada se refieren a la mejora de procesos de una organización vistos como un conjunto de áreas de proceso.

A continuación, se puede identificar como CMMI plantea un comparativo de los niveles de madurez y capacidad.

Figura 8. Comparación de los niveles de capacidad y madurez

<i>Nivel</i>	<i>Representación continua</i> <i>Niveles de capacidad</i>	<i>Representación por etapas</i> <i>Niveles de madurez</i>
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimización

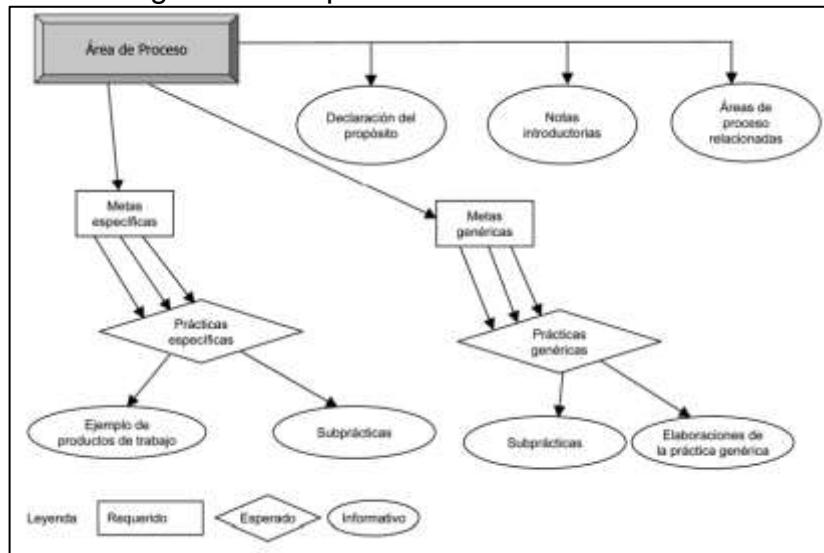
Fuente: SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, Óp. Cit.

CMMI-DEV también consta de buenas prácticas de desarrollo que abordan las prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y el mantenimiento. En total son 22 áreas de proceso, de las cuales 16

son de proceso base, 1 es de proceso compartida y 5 son áreas de proceso específicas de desarrollo.

Estas áreas de proceso se definen como un grupo de prácticas relacionadas que se implementan conjuntamente para lograr un conjunto de metas que son fundamentales para mejorar los procesos. En el siguiente gráfico se logra evidenciar la representación de estas.

Figura 9. Componentes del modelo CMMI



Fuente: SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, Óp. Cit.,

Así, las 22 áreas de proceso que maneja el modelo son:

- Análisis Causal y Resolución (CAR).
- Gestión de Configuración (CM).
- Análisis de Decisiones y Resolución (DAR).
- Gestión Integrada del Proyecto (IPM).
- Medición y Análisis (MA).
- Definición de Procesos de la Organización (OPD).
- Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).
- Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM).
- Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP).
- Formación en la Organización (OT).
- Integración del Producto (PI).
- Monitorización y Control del Proyecto (PMC).
- Planificación del Proyecto (PP).
- Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA).
- Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM).

- Desarrollo de Requisitos (RD).
- Gestión de Requisitos (REQM).
- Gestión de Riesgos (RSKM).
- Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM).
- Solución Técnica (TS).
- Validación (VAL).
- Verificación (VER).

De éste modo, CMMI también plantea las metas que se agrupan de dos formas: metas específicas y metas genéricas. Las metas específicas corresponden a las características únicas que se deben considerar para un área de proceso en particular, y las metas genéricas se aplican para múltiples áreas de proceso.

**c. SCRUM.** Scrum es un método de desarrollo ágil de software considerado como el método ágil y más popular. Es utilizado para la administración de proyectos por su sencillez, gestión evolutiva de avances, trabajo basado en la calidad del resultado y la obtención de resultados de forma veloz donde los requisitos son cambiantes.

Scrum trabaja bajo principios que son congruentes con el manifiesto ágil y sirven como guía para las actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis que incorpora las siguientes actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega.<sup>41</sup>

Debido a su naturaleza ágil, utiliza la creación de ciclos breves para el desarrollo, los cuales son conocidos comúnmente como iteraciones, por lo que, dentro de cada actividad estructural, las tareas del trabajo ocurren con este patrón llamado como *sprint* dentro de Scrum, el cual se adapta al problema en cuestión y se define en tiempo real por parte del equipo de desarrollo.

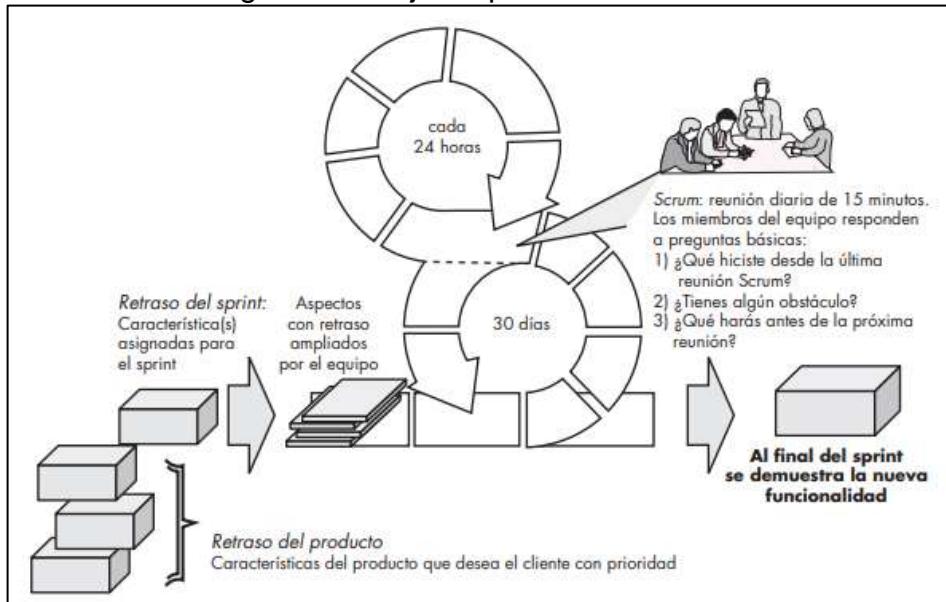
Dentro del uso de este método de desarrollo ágil se llevan a cabo ciertas fases que se entenderán como reuniones, las cuales forman parte de los artefactos junto con los roles y demás elementos que conforman la metodología.

El flujo general del proceso Scrum se ilustra en la siguiente figura:

---

<sup>41</sup> INGENIERÍA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO. PRESSMAN, Roger S. McGraw-Hill. México 2005. p. 69.

Figura 10. Flujo de proceso de Scrum



Fuente: INGENIERÍA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO. Óp. Cit., p. 69.

Caracterizando los principales elementos del flujo de proceso Scrum, se tiene:

- Retraso: Lista de prioridades de los requerimientos o características del proyecto. Estas pueden ser agregadas en cualquier momento, generando cambios dentro del proyecto, por lo cual se debe realizar una nueva evaluación del retraso y actualizar las prioridades si es el caso.
- Sprints: Son las unidades de trabajo definidas para alcanzar un requerimiento definido en el retraso, este debe tener un tiempo predefinido el cual, generalmente, se define en 30 días. Durante el sprint no se introducen cambios para que los miembros del equipo trabajen en un ambiente de corto plazo, pero estable.
- Reuniones Scrum: Reuniones breves diarias entre el equipo de trabajo. Generalmente tienen una duración de 15 minutos y es liderada por el *Scrum Master*, quien se encarga de evaluar los aportes de los integrantes para descubrir de forma temprana los potenciales problemas.<sup>42</sup>
- Demostraciones preliminares: Entregar incrementales de software al cliente, en las cuales se indique la funcionalidad que se haya implementado para su evaluación.

<sup>42</sup> Ibíd., p.70.

A partir de lo anterior, se define Scrum como una forma de trabajo para la gestión de tareas y de equipos que permita agilizar tiempos y procesos con el fin de obtener el resultado esperado del proyecto, al ser un modelo ágil, el equipo cuenta con significativa autonomía para tomar decisiones administrativas y técnicas que sean necesarias para el cumplimiento del trabajo, la planificación se mantiene al mínimo y al equipo se le permite seleccionar su propio enfoque.

**d. Kanban.** La metodología de desarrollo Kanban (*Kanban Software Development*) es un modelo de trabajo basado en la metodología de fabricación industrial del mismo nombre, que tiene como objetivo gestionar de manera general como se van completando tareas. Debido a su naturaleza ágil, en los últimos años, la metodología se ha utilizado para la gestión de proyectos de desarrollo software.<sup>43</sup>

Kanban controla el flujo de recursos en procesos de producción a través de un tablero visual con tarjetas que permite indicar el abastecimiento de material o producción de piezas. Kanban está basada en la demanda y consumo del cliente, y no en la planeación de la demanda, por lo que puede entenderse como un sistema de producción que determina el flujo de materiales a través de señales que indican cuando debe producirse un bien o producto y cuando debe reabastecerse de materias primas entre dos centros de trabajo que son consecutivos.<sup>44</sup>

Este sistema de tarjetas japonés, consiste en un tablero que refleja los estados de las tareas a realizar en un flujo de trabajo determinado, estas tareas se representan en el tablero mediante tarjetas, las cuales son gestionadas por los miembros del equipo que trabaja el proyecto, ellos moverán y trasladarán dichas tarjetas a lo largo del flujo de trabajo que se encuentra representado en el tablero.

De esta manera se representa fácilmente el flujo de trabajo, indicando los logros y problemas del proceso, identificando diferentes riesgos, problemas que pueden generar cuellos de botellas en el flujo de ejecución. Con esta herramienta los equipos logran visualizar rápidamente el estado general de la tarea y permite enfocarse en terminar las tareas que tienen asignadas y no acumular tareas ya iniciadas.<sup>45</sup>

Para evitar la saturación de actividades, utiliza la limitación del “Trabajo en Curso” o “Work In Progress” (WIP), este es un mecanismo de control de tareas que indica

---

<sup>43</sup> IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE TÉCNICAS ÁGILES DE GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE. Trabajo Fin de Master. Universidad de Oviedo. Departamento de explotación y prospección de minas. Master interuniversitario en dirección de proyectos. 2013. p. 83.

<sup>44</sup> GETTING STARTED WITH KANBAN. 2012. Graphics Products Home Page. 2013.

<sup>45</sup> GUÍA COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS ÁGILES. Tesis de Grado en Ingeniería Informática de servicios y aplicaciones. España: Universidad de Valladolid. 2011.

cuantas actividades por estado pueden ser trabajadas y de esta forma, incentivar las discusiones de cambio.

Con base en lo anterior, se determina que Kanban conlleva 5 propiedades principales que permiten identificar el comportamiento del flujo de trabajo para el desarrollo de software y la gestión de proyectos:

- a. Visualizar el *Workflow*
- b. Limitar el *Work-In-Progress*
- c. Medir el Flujo
- d. Explicitar las Políticas de los Procesos
- e. Usar Modelos para Evaluar Oportunidades de Mejoras.

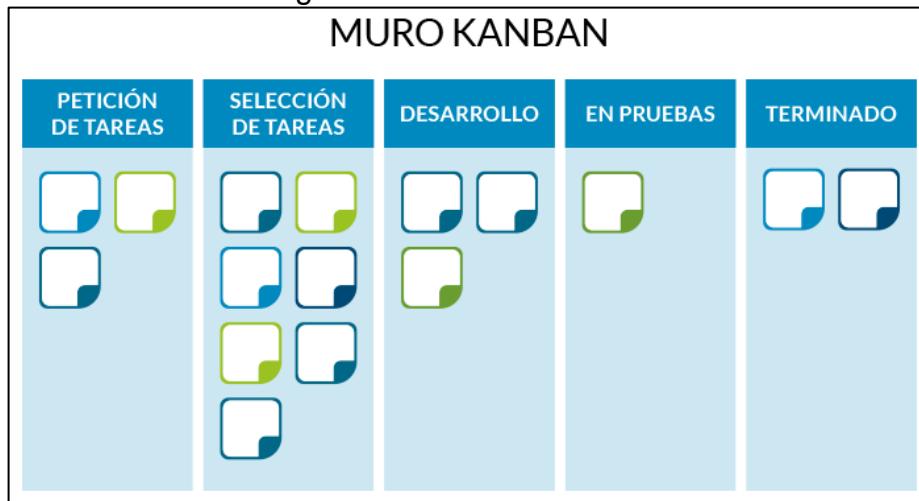
Con el paso del tiempo, Kanban puede ser adaptado al proceso de trabajo del equipo que permita optimizar el flujo de trabajo involucrando la medición del riesgo, las capacidades y habilidades del equipo, la demanda del cliente, la identificación y la corrección de cuellos de botella y diferentes variantes que pueden afectar al equipo y a sus miembros.

En Kanban se observan dos tipos de distribuciones de equipos, que conforman diferentes estrategias (ambas válidas), para organizar su trabajo:

- Equipos pequeños, que aprovechan la ventaja de pocos integrantes para eliminar costos de coordinación, lo cual genera buenos resultados en su trabajo en conjunto.
- Equipos grandes, compuestos de 20, 30, e incluso 50 personas. Al disponer de equipos con gran cantidad de miembros, la visualización del *workflow* generalmente implica múltiples filas (o *swimlanes*) que representan los distintos flujos de desarrollo presentes en el mismo proyecto. Esta sumatoria de *swimlanes* conforman el proyecto en su totalidad y a su vez, cada una de ellas consigue ordenar el tablero de forma limpia y consistente.

Kanban se basa en el desarrollo incremental, dividiendo el trabajo en partes. Uno de los principales aportes es que utiliza técnicas visuales para ver la situación de cada tarea, y se representan en tableros llenos de *post-it*. Los *post-it* suelen tener información variada, si bien, aparte de la descripción, necesitan tener la estimación de la duración de la tarea; de manera generalizada sería:

Figura 11. Tablero KANBAN



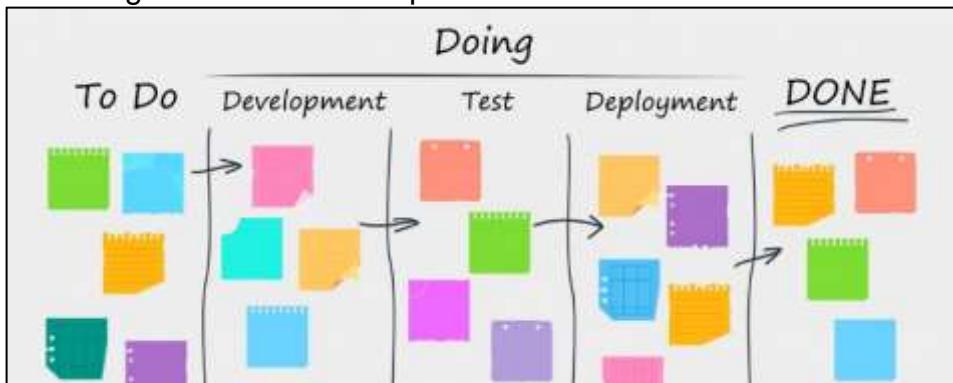
Fuente: KANBAN Y SCRUMBAN ORIENTADOS A PROYECTOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Proyecto de Grado, Ingeniería en Sistemas. Versión 3.9. p.55

El flujo de trabajo o las fases del ciclo de producción se deben decidir según el caso. El tablero tiene tantas columnas como estados (o fases) por los que puede pasar la tarea (ejemplo: en espera de ser desarrollada, en análisis, en diseño, etc.).

Veamos un poco nuestra propia área de trabajo: el desarrollo de software. En los desarrollos ágiles, es una práctica común el visualizar y compartir el estado de un proyecto mediante tarjetas pegadas en la pared o en un tablero. En particular, estas tarjetas de tareas pegadas en la pared que muestran el estado actual se las llama “Tarea Kanban” o “Software Kanban”.

En el tablero, las tareas técnicas se representan con tarjetas (notas adhesivas, tipo *Post-It*), y el estado de cada tarea se muestra al pegar la misma en distintas áreas del tablero: “Pendiente”, “En trabajo” y “Terminada”. Pero aquí no se visualiza ningún “proceso” (superior o inferior), y en cambio aparece el concepto nuevo de “iteración”. Por cada iteración, se identifican nuevas tareas al descomponer historias de usuario, y estas tareas se pegan en el área de “Pendiente”.

Figura 12. KANBAN aplicado al desarrollo de software



Fuente. KANBAN Y SCRUMBAN ORIENTADOS A PROYECTOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Óp. Cit., p.55

Una tarjeta Kanban es la contrapartida de una tarea, las cuales tienen escritas información como la identificación de la tarea, su nombre, tiempo estimado, quién está asignado a la tarea, etc. La tarea tiene un estado (“Pendiente”, “En trabajo”, “Terminada”), y es compartida por todo el equipo. El enfoque del desarrollo ágil promueve el trabajo en equipo, y tiende a reducir la burocracia dentro del equipo. A esto se lo llama Kanban Ágil.

### **Metodologías de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje**

Para el desarrollo de este estado del arte sobre las metodologías y las propuestas metodológicas existentes para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje se estableció un procedimiento de búsqueda de la siguiente manera:

**Planificación de la búsqueda:** de acuerdo a los resultados esperados de esta primera fase, se delimitó el campo de estudio separándolo en dos tipos de resultados, primero los modelos existentes y más utilizados por diseñadores y desarrolladores de recursos educativos digitales y segundo, metodologías obtenidas del proceso investigativo similar al de nuestra competencia, desarrollado por instituciones educativas de educación superior; delimitando los resultados en el contexto latinoamericano para hacer un análisis de acuerdo a la realidad que se plantea abarcar en el proyecto. Además de esto, se definió los tipos de resultados deseados por lo cual se analizó estados del arte, informes de proyectos, artículos científicos o libros. También se definieron las palabras clave de búsqueda que se mencionan a continuación: “Propuesta metodológica de Objetos Virtuales de Aprendizaje”, “Objetos Virtuales de Aprendizaje” y “Metodología de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje”.

**Realización de la búsqueda:** se seleccionó el buscador académico Google Académico para la realización de las consultas bibliográficas, luego, se filtraron los

resultados según la fuente de información, donde se categorizó en revistas, bibliotecas virtuales y repositorios de recursos digitales académicos, con base a esto, se analizó la información básica de los resultados: título, autores e institución, con el fin de verificar que los resultados no se repitan y que cumplan con la planificación realizada anteriormente.

**Reporte de la búsqueda:** se seleccionaron 12 resultados para la realización de este estado del arte, los cuales se consideraron de mayor impacto para el objetivo general de este proyecto. Cabe aclarar que, al realizar esta búsqueda, algunos de los antecedentes ya establecidos se descartaron para el análisis realizado dado que no cumplían con el nuevo enfoque planteado, algunos de los antecedentes ya mencionados se describen nuevamente en esta sección con más detalle debido al análisis que se realiza al final.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos durante el proceso de búsqueda:

#### **a. Modelo ADDIE**

Es el principal modelo de diseño instructivo existente para el desarrollo de contenido de aprendizaje. Su origen se remonta a la década de 1950, donde se implementó por la Universidad de Florida para la formación de militares en servicios específicos. Las iniciales ADDIE significan Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, que corresponde a las fases por las que se compone; en un inicio debían trabajarse de forma lineal, pero debido a su constante análisis se ha ido modificando para convertirse en un modelo más dinámico.<sup>46</sup>

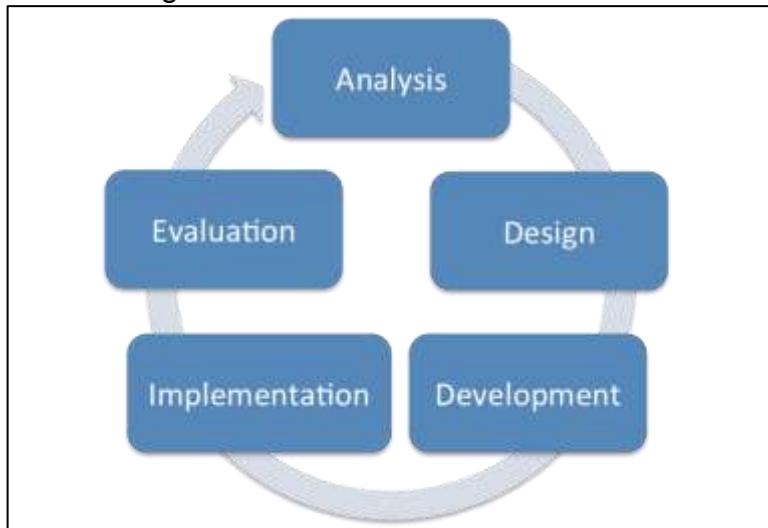
- **Análisis:** se definen los objetivos instruccionales y las métricas de éxito. También se identifica la información del estudiante como el entorno de aprendizaje y los conocimientos y habilidades existentes.
- **Diseño:** se determina los objetivos de aprendizaje y se planifican los contenidos de aprendizaje, las lecciones y los instrumentos de evaluación. También se definen los medios de comunicación a utilizar.
- **Desarrollo:** se da inicio a la producción del objeto de aprendizaje, siguiendo con las planificaciones realizadas anteriormente.
- **Implementación:** en esta fase, los diseñadores instruccionales y estudiantes hacen uso del recurso digital y a su vez, se realiza un monitoreo de la eficiencia del OVA.

---

<sup>46</sup> KURT, Serhat. ADDIE Model: Instructional Design. En: Educational Technology [en línea]. 2017. Disponible en <<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>>

- **Evaluación:** se realizan pruebas finales específicas para validar si los objetivos definidos inicialmente se cumplieron y definir mejoras si es necesario.

Figura 13. Fases del Modelo ADDIE



Fuente. KURT, Óp. Cit., p.10

Su principal ventaja es que es verdaderamente útil para el diseño de procesos de enseñanza complejos, por lo cual no solo es utilizada en el diseño de OVAs, sino también en el diseño de Ambientes Virtuales de Aprendizaje, sin embargo, puede resultar compleja para solo tratar el factor pedagógico en el proceso de desarrollo de un recurso.<sup>47</sup>

Muchas de las metodologías para diseño instructivo con las que actualmente se trabajan, están basadas en el Modelo ADDIE, como por ejemplo el Modelo ISDMELO, el Modelo AODDEI y el Modelo PADDIE.

### b. Modelo de diseño instructivo de Kemp

Jerrold Kemp hace un acercamiento al diseño de planes de estudio con un enfoque sistémico. Desarrolla un proceso de diseño y desarrollo cíclico continuo, caracterizándose por ser un modelo dinámico y útil no solo para la elaboración de planes de estudio sino también para el desarrollo de recursos educativos tecnológicos, que proporcionen actividades y experiencias creativas tanto para el estudiantado como para el docente.<sup>48</sup>

<sup>47</sup> BATES, Anthony William. El modelo ADDIE. En: Enseñar en la era digital [en línea]. 2014. Disponible en <<https://cead.pressbooks.com/chapter/4-3-el-modelo-addie/>>

<sup>48</sup> KEMP, Jerrold. Planteamiento didáctico. México. 1977.

Pese a enmarcarse en las fases regulares de un sistema, el autor elabora ocho etapas de trabajo dentro del modelo planteado:

1. Hacer una lista de temas, determinando el objetivo general de cada uno.
2. Enunciar las características importantes del grupo estudiantil al que está destinado la instrucción.
3. Especificar los objetivos instruccionales que se desean obtener.
4. Elaborar una lista de temas actualizados que sirvan a los objetivos.
5. Elaborar pruebas preliminares para determinar el grado de preparación de cada estudiante con relación a cada tema.
6. Diseñar actividades docentes y de aprendizaje, así como los recursos instruccionales necesarios.
7. Coordinar los elementos necesarios de presupuesto, personal, servicios, equipo y programas de tiempo.
8. Evaluar el grado de aprendizaje en función del logro de los objetivos, con miras a revisar y rectificar las fases del plan que requieran mejora.

### c. Modelo SAM

El Modelo de Aproximaciones Sucesivas es una de las propuestas que más se ha venido implementando en los últimos años, ya que se trata de un modelo iterativo que permite ahorrar recursos a la hora de trabajar en un proyecto educativo.

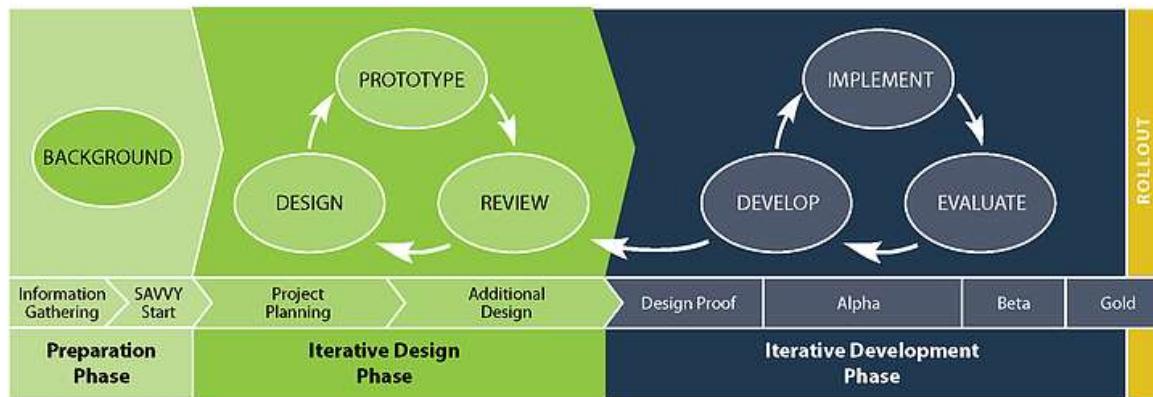
Dado que tiene como naturaleza ser un proceso ágil, el modelo se reduce a tres fases: Preparación, Diseño Iterativo y Desarrollo Iterativo, durante las cuales se lleva un proceso de evaluación para la constante toma de decisiones por ello, en cada iteración, se obtiene una versión del producto deseado lo que permitirá que al final, se obtenga un resultado aproximado al esperado.<sup>49</sup>

En la fase de Preparación, se recopila información de forma rápida para dar inicio de la lluvia de ideas *SAVVY Start*, con lo cual se inicia la fase de Diseño Iterativo, se definen las bases del proyecto para el desarrollo de las sub fases de diseño, prototipado y revisión, continuando a la fase de desarrollo iterativo, donde se seguirá iterando por las sub fases de desarrollo, implementación y evaluación hasta llegar al producto oro.

---

<sup>49</sup> ALLEN, Michael. Leaving ADDIE for SAM An agile model for developing the best learning experiences. ASTD, 2012

Figura 14. Fases del Modelo SAM



Fuente: ALLEN, Óp. Cit.

## Repositorios digitales

Se realizó un análisis de los principales Bancos de Objetos Virtuales de Aprendizaje que están disponibles para las diferentes comunidades educativas. A continuación, se listan los principales resultados:

### a. Bancos de objetos de aprendizaje e información

El banco de objetos de aprendizaje de la Universidad de Antioquia demuestra una organización y categorización adecuada en su contenido, permitiendo fácilmente llegar al tema que se necesita y explorar por áreas de conocimiento. Aunque este repositorio cuenta con un buscador en su página inicial, el mismo no funciona, pero es una buena idea de inclusión y facilita encontrar el contenido exacto que se desee. Además, es una buena decisión dejar que el contenido sea público como lo implementa este repositorio, y permitir un registro de usuarios para carga de contenido y comentarios y calificaciones sobre otros objetos virtuales de aprendizaje.

También cabe destacar que, en las publicaciones de cada objeto virtual de aprendizaje, se observa un modelo claro de metadatos y propiedades referentes a los mismos, lo cual es muy útil al momento de crear un modelo propio para ello.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Banco de Objetos de Aprendizaje y de Información [sitio web]. Medellín. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/?q=node/2>>

## **b. Objetos Virtuales De Aprendizaje Y Recursos Educativos Digitales UPTC**

Es un sistema en línea, libre y abierto para la comunidad de educación superior. Los recursos educativos son presentados en forma de catálogo en línea para diversas áreas de estudio.

El Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia tiene como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje proporcionando contenidos que pueden ser fácilmente incorporados en los cursos.

Aunque muy básico en su organización con tan solo una tabla y enlaces al contenido, cada OVA presenta un modelo de metadatos y organización impulsado hacia el aprendizaje interactivo, teniendo en cuenta también que todo el contenido es público.<sup>51</sup>

## **c. Eduteka**

Es el banco de objetos de aprendizaje de la universidad ICESI, repositorio que se destaca por su interactividad y diseño, lo que genera gran facilidad al momento de navegar en la plataforma y encontrar el contenido de manera fácil, cuenta con una categorización básica en sus áreas del conocimiento, pero con un buscador muy funcional y adecuado al modelo de metadatos y organización de los OVAs dentro del repositorio. También es de rescatar la inclusión en el modelo de metadatos de las edades para las cuales va dirigido el conocimiento.<sup>52</sup>

## **d. Educ@conTic**

En este repositorio se evidencia una muy buena organización del contenido ya que cuenta con bastantes recursos para consultar, aunque el modelo de metadatos no está muy bien definido para los objetos virtuales de aprendizaje. Se rescata el modelo de calificación de cada OVA, la sección de comentarios y la posibilidad de compartir directamente en redes sociales, lo que facilita la difusión del contenido y la interacción entre los usuarios.<sup>53</sup>

---

<sup>51</sup> UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Objetos Virtuales de Aprendizaje y Recursos Educativos Digitales UPTC [sitio web]. Pereira. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<https://virtual.uptc.edu.co/ova/>>

<sup>52</sup> ICESI. Eduteka [sitio web]. Cali. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://eduteka.icesi.edu.co/recursos/>>

<sup>53</sup> Educ@conTic [en línea]. España. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://www.educacontic.es/recursos-educativos>>

### **e. Universidad de murcia (España)**

El repositorio de objetos virtuales de la Universidad de Murcia cuenta con un gran trabajo de organización y categorización por áreas del conocimiento, tipo de contenido, autores, entre otros. Además, posee un buscador que permite encontrar el contenido más fácilmente de acuerdo a los atributos que se mencionó anteriormente. Cabe resaltar que este repositorio presenta inmerso un modelo de metadatos muy completo, ayudando a dar más accesibilidad al contenido. Además, se permite el registro de usuarios, procesos para publicación de contenido, descarga de los objetos virtuales, calificaciones y comentarios lo cual da un dinamismo en la interacción entre los usuarios y autores de los OVA.<sup>54</sup>

### **f. Instituto tecnológico de sonora (Méjico)**

Es una biblioteca pura de objetos virtuales de aprendizaje, la cual presenta en su página inicial las áreas del conocimiento que dirigen a sus OVA relacionados y muestra una sección de los últimos añadidos. Es de resaltar la facilidad de uso de este repositorio; una gran práctica que se aplicará en el repositorio del presente proyecto. Aunque el repositorio como tal no muestra un modelo de metadatos claro, los OVA cargados en la plataforma si lo evidencian.<sup>55</sup>

### **g. Aprender digital**

Aprender Digital, contenidos para todos es una estrategia interinstitucional para la difusión de contenidos educativos digitales de todas las áreas del conocimiento para la comunidad educativa de los grados escolares básica, secundaria y media. Los usuarios pueden acceder sin necesidad de registro y podrán encontrar contenidos propios del portal, como también contenidos aliados del sector público, privado y organizaciones de la sociedad civil; adicionalmente una selección de plataformas, apps, videojuegos educativos, y cursos virtuales abiertos.

A través de “Aprender Digital contenidos para todos” las instituciones aliadas apoyan la entrega de una plataforma con recursos educativos abiertos de calidad que sirven para complementar las actividades pedagógicas flexibles de docentes y entregar recursos educativos de apoyo para padres de familia y cuidadores.

---

<sup>54</sup> UNIVERSIDAD DE MURCIA. Digitum [sitio web]. España. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<https://digitum.um.es/digitum/>>

<sup>55</sup> INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA. Repositorio Objetos Virtuales de Aprendizaje [sitio web]. México. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://biblioteca.itson.mx/oa/principal.htm>>

Este es un espacio dirigido tanto a docentes como estudiantes, quienes podrán acceder a Objetos de Aprendizaje interactivos y de fácil uso.<sup>56</sup>

Cada objeto de aprendizaje cuenta con los siguientes atributos:

- Guía del docente: Documento PDF con toda la información de la unidad de aprendizaje y la guía a desarrollar.
- Introducción: Material interactivo en el cual se explica a grandes rasgos el tema a tratar.
- Objetivos: Objetivos generales y específicos que se pretenden lograr al finalizar el contenido del objeto.
- Desarrollo: Actividades disponibles y el recurso digital interactivo para cada una de ellas.
- Resumen: Sección resumida de lo visto en todas las actividades propuestas anteriormente.
- Tarea: Actividad evaluativa en la que se debe aplicar todo el aprendizaje anteriormente lograd.
- Actividades imprimibles: Documentos con algunas actividades imprimibles para que los estudiantes puedan desarrollar y reforzar sus conocimientos.

## **Metodología**

Para el desarrollo de este proyecto de grado se construyó una metodología particular de trabajo, ya que se vio la necesidad de realizar fases totalmente específicas para cumplir con el objetivo principal del proyecto de grado. En tal sentido, a continuación, se describen las fases efectuadas:

### **Fase 1: caracterización**

En esta primera instancia se caracterizaron las metodologías de desarrollo de software enfocadas a la gestión de proyectos, como son PMBOK, CMMI, Scrum y Kanban, y de igual manera se trabajó con las metodologías de desarrollo de OVA existentes, como son ADDIE, Modelo de diseño instructivo de Kemp y Modelo SAM, a través de una búsqueda bibliográfica. Además, para la complementación

---

<sup>56</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Aprender Digital [sitio web], Colombia. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/>>

de este análisis, se desarrolla un estado del arte de la situación actual en las Instituciones de Educación Superior con respecto a la investigación en este campo con el cual se identifican aspectos más relevantes que sean determinantes en un proyecto de metodología para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje, dentro de este estudio, se evaluaron las propuestas metodológicas realizadas por la Universidad del Valle, Universidad Francisco José de Caldas, Universidad de Boyacá, Universidad Central de Venezuela, entre otras.

Además de esto, se logra establecer un análisis de la situación actual en cuanto a metodologías disponibles para el trabajo de estudiantes, docentes y profesionales, lo cual permite definir las bases a tener en cuenta para el desarrollo de la siguiente fase.

Se realiza la caracterización de los repositorios que se determinaron como base de investigación para el desarrollo del proyecto, con lo cual se logra, de igual manera, establecer los aspectos comunes entre estos y así se determinan los requisitos funcionales del repositorio institucional a desarrollar.

## **Fase 2: construcción de la propuesta metodológica**

Con las conclusiones obtenidas en la fase de caracterización, se procede a la estructuración de la propuesta metodológica.

Inicialmente se realiza el diseño del modelo propio de metadatos, un modelo que se caracteriza por su simpleza, pero con los datos de mayor relevancia en un producto de este tipo. Para verificar y validar el modelo, se realizó una revisión a los archivos documentales del Ministerio de Educación Nacional y del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES para la definición de los datos que se almacenarán de acuerdo a la clasificación de áreas del conocimiento definidas para la etapa escolar primaria, básica y media.

Luego, se procede a la definición de un modelo de saberes, debido al proceso iniciado de revisión documental, se da con el Modelo de Evaluación Basado en Evidencias; un modelo adaptado por el ICFES para el diseño de las pruebas de evaluación, con lo que se determina que es una muy buena base teórica para la construcción de la propuesta metodológica, dado que es un modelo validado en el contexto en el cual se desea aplicar el proyecto.

Una vez finalizada la conceptualización de la propuesta, se identifica los principios que debe seguir esta propuesta para llegar al ser una metodología ágil.

Basados en los principios del manifiesto ágil y los principios de la metodología Kanban ya seleccionada anteriormente, se definen los principios y la estructura de la propuesta denominándola como Metodología Ágil de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje – MADOA, la cual contempla las siguientes 4 fases de trabajo,

Exploración, Diseño, Producción e Implementación y validación. Cada una de estas fases especifica sus respectivas actividades, resultados y artefactos.

### **Fase 3: construcción de un OVA con la propuesta metodológica**

Una vez definida la propuesta metodológica, se elabora un documento guía con el cual se pueda realizar el trabajo de campo (Para visualizar el documento Ver Anexo A).

Para esta fase del proyecto de investigación se cuenta con la colaboración del docente en el área de ciencias sociales, Hugo Cárdenas, quien define el tema a virtualizar según su experiencia.

El equipo de trabajo formado para esta aplicación de la investigación, trabajó por medio de encuentros y actividades a través de la virtualidad, mediante reuniones en línea y herramientas de trabajo colaborativo como Microsoft Teams, la cual permite la construcción y organización de los artefactos necesarios, además del almacenamiento de los recursos que se construyen a medida que se avanza con el desarrollo.

El Objeto Virtual de Aprendizaje que se desarrolló consiste en una línea de tiempo digital enfocada en la temática “Periodo de La Violencia en Colombia” del área de Ciencias Sociales de grado 10. La muestra con la cual se valida el recurso digital fueron los estudiantes de grado 10 de la Institución Educativa Municipal María Goretti de la ciudad de Pasto.

Este recurso ya se encuentra alojado en el repositorio creado en la siguiente fase, sin embargo, se puede encontrar en un repositorio de GitHub, sistema web para alojamiento de código fuente, versionado y trabajo de desarrollo en equipo. (Para visualizar el repositorio ver Anexo B)

### **Fase 4: construcción y validación del repositorio**

El repositorio web para alojar objetos virtuales de aprendizaje construidos con la metodología MADOA fue trabajado bajo una metodología ágil basada en SCRUM, tomando así como punto de partida el Sprint de análisis y construcción de las entidades y relaciones para el modelo de datos, pasando por *Sprints* de construcción de módulos administrativos, de usuario y finalizando con *Sprints* para el desarrollo del portal principal que permiten la visualización fácil de todo el contenido cargado en el sistema.

Todos los artefactos obtenidos como resultado del trabajo en los *Sprints* están publicados en el repositorio GitHub (Para visualizar el repositorio ver Anexo C).

Para el uso adecuado de las funciones de parametrización y gestión de OVA's en el repositorio, se definieron los manuales de usuario. (Pueden ser consultados en el Anexo D).

Al repositorio se cargó el objeto virtual de aprendizaje construido con la metodología MADOA del presente trabajo (Sección 4.3), el cual fue usado, descargado y visualizado desde el repositorio por los estudiantes que hicieron parte de la validación de la metodología.

## 1. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 CARACTERIZACIÓN

**1.1.1 Caracterización de metodologías de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje y de desarrollo de software.** A partir de la información recopilada, la apropiación de conocimiento y la definición del marco conceptual del proyecto; se hace necesario sentar las bases conceptuales de la propuesta metodológica a desarrollar.

En cuanto a las metodologías de desarrollo de software, se identificaron los elementos de cada una de ellas que puedan abordar de la mejor manera la problemática a solucionar, definiendo así a Kanban como la mejor opción, dado que esta metodología busca conseguir un proceso productivo, organizado y eficiente a la hora de poder llevar a cabo las diferentes tareas. Fomenta el trabajo en equipo, funcional y con un flujo permanente de tareas, las cuales pueden tener una fecha límite, pero no es tan estricto el periodo determinado en un inicio para cada tarea. El hecho de trabajar en pequeños bloques o paquetes, llamados tarjetas, permite ser mucho más resolutivos y reducir los tiempos de desarrollo, ideal para equipos interdisciplinarios, donde pueden existir integrantes con pocas habilidades técnicas y tecnológicas.

Además, permite una comunicación fluida entre el equipo de trabajo donde cada uno podrá estar al tanto de las tareas de todos y podrá ejercer, al igual que todos, las tareas de actualización y asignación de tarjetas en el tablero, lo que mejorará la organización del trabajo.

Para el análisis de las metodologías y propuestas metodológicas de diseño y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje, se determinaron las principales características a evaluar en torno a los aspectos técnicos y tecnológicos. En el cuadro 1 se listan las características mencionadas y los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo de OVA

Metodología	Definición	Diseño educativo	Metodología de software	Metadatos	Artefactos	Empaquetamiento	Conformación de equipos	Licencias de autor
Modelo ADDIE	SI	Diseño instruccional	NO	SI	SI	SCORM	NO	NO
Modelo Kemp	NO	Diseño instruccional	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Modelo SAM	SI	Diseño instruccional	NO	SI	SI	NO	SI	NO
MESOVA	SI	Estilos de aprendizaje	SI	NO	SI	SCORM	SI	NO
Metodología Universidad Francisco José de Caldas	SI	Según las necesidades	SI	NO	SI	SCORM	NO	NO
LOCOME	SI	Según las necesidades	SI	SI	SI	SCORM	NO	NO
UBoa	SI	Modelo pedagógico propio por competencias	SI	SI	NO	SCORM	SI	NO
MIDOA	SI	Diseño instruccional	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Metodología Universidad del Valle	SI	Modelo pedagógico propio	SI	NO	SI	NO	SI	NO
MACOBA	SI	Proceso colaborativo	SI	SI	SI	SCORM	SI	NO
MEDOA	NO	Según las necesidades	SI	SI	SI	SCORM	SI	NO
ISDOA	SI	Según las necesidades	SI	SI	SI	SCORM	NO	NO

Fuente. Elaboración propia de los autores

Bajo esta comparación, se identifica que los trabajos de investigación sobre la elaboración de propuestas metodológicas se encuentra estancado, ya que el proyecto nacional sobre innovación educativa en TIC dejó de funcionar una vez las universidades involucradas obtuvieron los resultados necesarios, por ello muchas de ellas utilizan metodologías tradicionales de desarrollo de software, con lo cual se valida la selección de Kanban como metodología de desarrollo de software base para el proyecto, dado que es una metodología de carácter ágil.

Se reconoce que la mayoría de las metodologías analizadas involucran una definición de Objeto Virtual de Aprendizaje que guíe el diseño de la propuesta, por lo cual se toma la decisión de adoptar la definición creada por el Ministerio Nacional de Educación que define un OVA como “un conjunto de recursos digitales, autocontenido y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación”, y se tipificarán los Ova en Objeto informativo y en Objeto de Aprendizaje, de igual manera, conceptos propuestos por el MEN. Se considera que adaptar esta definición al proyecto, permite seguir con el trabajo que se ha venido realizando desde el año 2006 como política nacional.<sup>57</sup>

En cuanto a metadatos, por la definición adoptada, se deben implementar en la metodología a trabajar, y es así como se realiza el estudio de los principales modelos existentes: LOM, Dublin Core y OBAA, de los cuales se concluye que su implementación puede no ser de beneficio para el proyecto, dado que son sistemas extensos en los que se incluyen información que al final puede resultar ser irrelevante, así que se decide proponer un modelo de metadatos propio, con el fin de lograr facilidad de uso, organización, mejores sistemas de búsqueda y adaptación a la realidad nacional colombiana.

En cuanto a conformación de equipos y asignación de roles, se decide que la metodología estará a abierta en este sentido, ya que por la clasificación definida para OVAs se determina que no se requiere obligatoriamente este paso.

Por último, se concluye que ninguna de las metodologías propuestas involucra el estudio de licencias de autor, siendo así que se define un punto muy importante a establecer en el diseño de la propuesta metodológica, tomando la base conceptual de las Licencias Creative Commons, ideales para el área educativa en la que se trabaja.

---

<sup>57</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Op. cit., p. 30.

**1.1.2 Caracterizaciones en torno al repositorio.** Después de haber realizado un análisis e inspección a los repositorios que fueron la base para el desarrollo de este proyecto de investigación, se identificó ideas y formas de funcionamientos muy útiles para el repositorio que se busca desarrollar como complemento a la propuesta metodológica.

A continuación, se presentan las ideas conclusas de la fase en mención:

- Es muy necesario que los OVA estén libres al público para visualización y descarga.
- Desarrollo y gestión de colecciones de recursos digitales sin restricción de formato.
- Funcionalidad para que el usuario pueda definir su espacio de interacción con la biblioteca digital y seleccionar en listas propias.
- Se debe permitir el acceso universal a los recursos, sin limitantes de tiempo ni espacio, para interactuar con los usuarios y otros sistemas con los que se pueda compartir la información.
- Los contenidos digitales pueden tener fases diferentes en sus diversas etapas y debe llevarse un seguimiento del ciclo de cada recurso.
- El sistema del repositorio y su estructuración debe estar apegado al modelo de metadatos que se usará principalmente en la construcción de los objetos virtuales de aprendizaje.
- El repositorio debe contar con una clasificación de su contenido en áreas del conocimiento.
- Permitir búsqueda a través de palabras clave u otros metadatos, y brindar la posibilidad de que el usuario pueda realizar exploraciones en listados predefinidos en alguna categorización o clasificación.
- Es importante la usabilidad del repositorio, dando un ambiente agradable al usuario final tanto en la visualización de los OVA como en todos los procesos transversales que hagan parte del mismo.
- Posibilidad de que los usuarios puedan evaluar formal o informalmente un OVA, mecanismos para registrar los diferentes contextos en los que el OVA ha sido utilizado, y listas de OA que el usuario desearía se incluyeran o se modificaran.
- Se debe incluir autenticación, autorización y personalización, informe de uso, soporte para diferentes sistemas operativos, especificaciones de: la base de datos requerida por el repositorio, escalabilidad, arquitectura del modelo de software, soporte, requisitos técnicos y humanos para su puesta en marcha, cliente de navegador.
- El repositorio debe permitir el empaquetamiento y descarga del OVA.
- El repositorio debe contar con una opción de importación y cargue de objetos virtuales de aprendizaje apegado al modelo de metadatos establecido.

- El repositorio debe permitir enviar el enlace de cualquier OVA por correo electrónico, facilitando compartir el contenido entre tutores y estudiantes principalmente.

## 1.2 CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA

La Metodología Ágil de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje (MADOA), es una propuesta metodológica para el diseño y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje que integra de forma ordenada la Ingeniería de Software y la pedagogía a través de la combinación de los principales elementos de la metodología Kanban<sup>58</sup> y el Diseño Centrado en Evidencias<sup>59</sup> implementado por el ICFES; siguiendo los principios del manifiesto ágil<sup>60</sup> y teniendo en cuenta que el uso de esta propuesta debe estar orientado a la interdisciplinariedad.

En ese orden de ideas, MADOA se basa en los siguientes principios para el correcto marco de trabajo de desarrollo de un OVA:

- Trabajo en equipo constante para lograr un proceso de desarrollo sostenible, ágil y efectivo.
- Promoción de los diferentes tipos del pensamiento creativo para crear entornos idóneos que fomenten la motivación y el enfoque dentro del equipo de trabajo.
- Reducción del trabajo a realizar, mediante la ejecución de actividades necesarias que garanticen calidad en el producto final.

MADOA está construida bajo el marco conceptual que el Ministerio de Educación Nacional<sup>61</sup> ha adoptado, lo cual junto a su naturaleza ágil, genera un modelo propio de metadatos, el cual se caracteriza por almacenar información detallada y simplificada, facilitando el trabajo de desarrollo y su posterior búsqueda.

Este modelo de metadatos, se encuentra categorizado en metadatos conceptuales, los cuales hacen referencia a los datos propios del Objeto Virtual de Aprendizaje que diferencian el recurso dentro de otros similares a él, siendo estos de carácter obligatorio; metadatos técnicos, que se encargan de almacenar los

---

<sup>58</sup> Kanban y Scrumban orientados a Proyectos de Tecnología de la Información. Proyecto de Grado, Ingeniería en Sistemas. Versión 3.9. p.55

<sup>59</sup> COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN ICFES. Guía introductoria al Diseño Centrado en Evidencias. [en linea] Bogotá. 2018. [Consultado el 23 de junio de 2020] Disponible en <<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/516332/Guia+introductoria+al+dise%C3%B1o+centrado+en+evidencias+2018.pdf>>

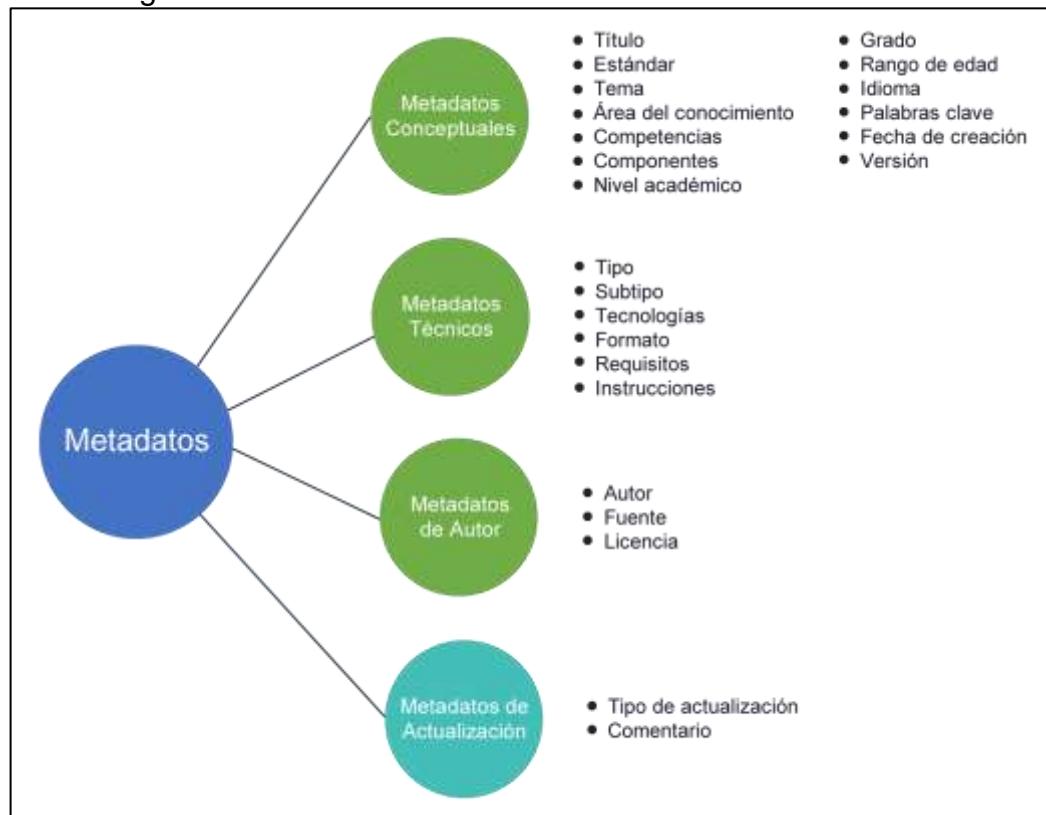
<sup>60</sup> MANIFIESTO POR EL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE [en línea]. [Consultado el 12 de junio de 2020] Disponible en <<https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>>

<sup>61</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Op. cit., p. 30.

datos relacionados a los requisitos técnicos tanto para el equipo de desarrollo como para los usuarios, de igual manera son de carácter obligatorio; metadatos de autor, los cuales almacenan la información correspondiente al reconocimiento de los derechos de autor y los permisos de uso, estos datos también son de carácter obligatorio; y por último metadatos de actualización, de carácter opcional debido a que solo se deben usar en caso de que el recurso requiera una modificación y se encargan del registro histórico de modificaciones.

En la figura 15 se puede observar la categorización realizada para el modelo de metadatos propio de MADOA:

Figura 15. Estructura del Modelo de Metadatos de MADOA



Fuente. Este estudio

En el cuadro 2 se describen los elementos que hacen parte del modelo de metadatos con sus respectivas categorías:

Cuadro 2. Modelo de metadatos de MADOA

GRUPO	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
METADATOS CONCEPTUALES	Título	Nombre formal del recurso
	Estándar	Propósito que busca medir el recurso
	Tema	Contenido en el que se busca profundizar
	Área del conocimiento	Agrupación de campos específicos del conocimiento
	Competencias	Habilidades a desarrollar para la aplicación del conocimiento
	Componentes	Escenario conceptual en el que se desarrolla la competencia
	Nivel académico	Etapa del proceso académico en la que se implementará el recurso
	Grado	Etapa del nivel académico en el que se especifica el recurso
	Rango de edad	Edades entre las que se ubican los usuarios finales en los que se especifica el recurso
	Idioma	Lengua original del contenido del recurso
	Palabras clave	Términos generales relacionados con la conceptualización del OVA
	Fecha de creación	Registro de carga en el repositorio
	Versión	Registro de la gestión de cambios realizados
METADATOS TÉCNICOS	Tipo	Clasificación del recurso de acuerdo a la finalidad
	Subtipo	Tipo de recurso construido según la clasificación seleccionada
	Tecnologías	Listado de tecnologías utilizadas en el desarrollo del recurso
	Formato	Extensión del archivo cargado en el repositorio
	Requisitos	Requisitos técnicos necesarios para la instalación y uso del recurso
	Instrucciones	Paso a paso para la instalación y uso del OVA
METADATOS DE AUTOR	Autor	Entidad encargada de la creación y/o desarrollo del recurso con sus respectivas especialidades

Cuadro 2. (Continuación).

METADATOS DE ACTUALIZACIÓN	Fuente	Listado de referencias tomadas para la creación y el desarrollo del recurso. Deben ser registradas en formato APA.
	Licencia	Tipo de licencia <i>Creative Commons</i> seleccionada para el uso y difusión del recurso
	Tipo de actualización	Clasificación de la modificación a realizar para el correcto control del versionado
	Comentario	Texto detallado sobre la modificación a realizar

Fuente. Este estudio

El enfoque interdisciplinario es otra de las bases de MADOA, pues busca la colaboración de diversos campos académicos para el desarrollo de un trabajo en equipo que logre obtener productos de calidad mediante la correcta integración de las diferentes disciplinas que se involucran. Para este caso, la conformación de equipos de desarrollo debe tener en cuenta algunas especialidades como son especialista temático, especialista instruccional, especialista gráfico, especialista multimedial y/o especialista técnico.

Es importante aclarar que la Metodología Ágil de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje – MADOA puede ser implementada de forma individual o grupal debido a la catalogación establecida como se evidencia en el cuadro 3, en la cual es claro que existen algunos objetos de aprendizaje que no requieren el cumplimiento obligatorio de las especialidades mencionadas anteriormente.

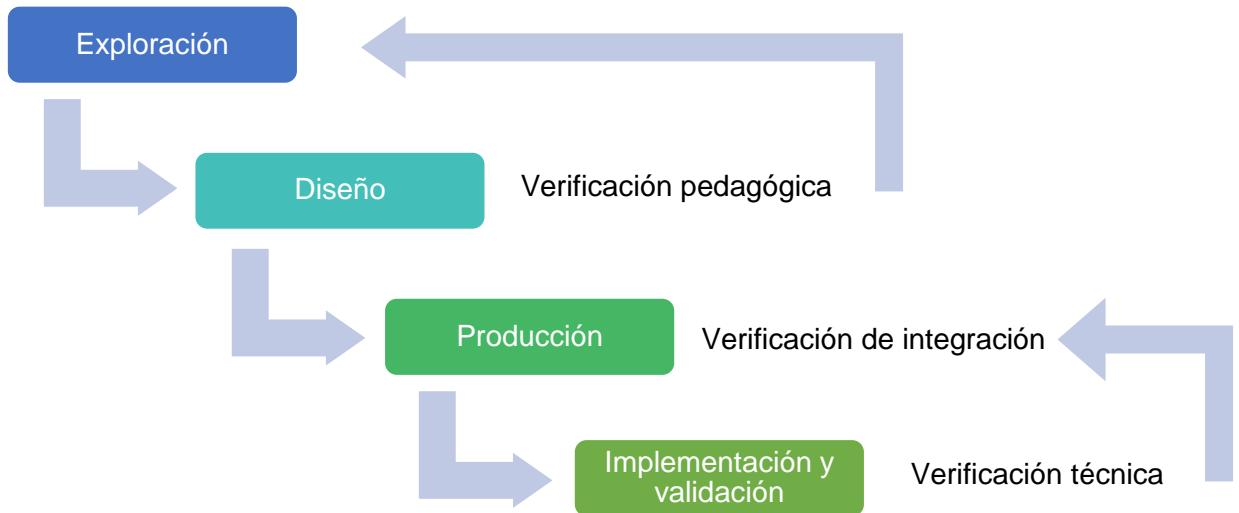
Cuadro 3. Catalogación de un Objeto Virtual de Aprendizaje según MADOA

TIPO	SUBTIPO
Objetos informativos	Animación
	Imagen
	Colección de imágenes
	Audio
	Video
	Documento de texto
	Presentación
Objetos de aprendizaje	Aplicación
	Documento interactivo
	Simulador
	Actividades didácticas

Fuente. Este estudio

El ciclo de vida de MADOA consta de 4 fases secuenciales, Exploración, Diseño, Producción e Implementación, cada una de ellas plantea actividades a seguir y resultados a obtener como se observa en la figura 16.

Figura 16. Fases del Modelo MADOA



Fuente. Este estudio

**1.2.1 Fase de exploración.** El desarrollo de la metodología se inicia con la fase de exploración, para la cual ya se debe tener definido el tema que se requiere virtualizar.

Una vez identificado el tema, se procede a realizar un mapeo de ideas para la generación de una solución digital adecuada, y que además desarrollará un entorno motivacional ideal para la promoción de los pensamientos creativos que cada integrante del equipo presenta, permitiendo así la correcta orientación de trabajo a seguir. Esta actividad consiste en la generación de ideas del docente o de cada uno de los integrantes del equipo, independientemente de su especialidad. ¿Qué es?, ¿Para qué? y ¿Por qué?, son las preguntas que se deben registrar en un mapa de ideas para luego ser discutidas entre todos y concluir con la conceptualización del OVA.

Seguido a esto se implementa el modelo del estudiante<sup>62</sup>, donde se especifica los conocimientos y competencias que se desean evaluar con el OVA, para ello se diligencia el formato 1 (Cuadro 4) que corresponde a una serie de datos definidos en el modelo propio de metadatos; para esta fase, se deben definir los metadatos conceptuales.

Cuadro 4. Formato 1: Definición del recurso

Formato 1: Definición del recurso				
Titulo				Versión
Nivel académico		Grado		Rango de Edad
Idioma				
Palabras clave				
Estándar				
Área del conocimiento				
Competencias		Componente		
Tema				

Fuente. Este estudio

Para los campos correspondientes a ÁREA DEL CONOCIMIENTO, COMPETENCIAS Y COMPONENTES, se ha definido un listado basado en los fundamentos conceptuales definidos por las pruebas ICFES en el nivel escolar, el cual se resume en el cuadro 5:

---

<sup>62</sup> COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN ICFES. Op. cit., p. 9.

Cuadro 5. Catalogación de componentes y competencias por área de conocimiento según MADOA

Área	Componentes	Competencias
Lectura crítica	Lectura crítica	Identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto.
		Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.
		Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido.
Matemáticas	Estadística	Interpretación y representación.
	Geometría	Formulación y ejecución.
	Álgebra y cálculo	Argumentación.
Ciencias naturales	Biología	Uso comprensivo del conocimiento científico.
	Química	Explicación de fenómenos.
	Física	
	Ciencia, tecnología y sociedad	Indagación.
Inglés	Inglés	Conocimiento lexical.
		Conocimiento pragmático.
		Conocimiento comunicativo.
		Conocimiento gramatical.
		Compresión de lectura.
		Lectura inferencial.
Sociales y ciudadanas	Sociales y ciudadanas	Pensamiento social.
		Interpretación y análisis de perspectivas.
		Pensamiento reflexivo y sistémico.

Fuente. COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN ICFES. Guía de orientación pruebas Saber 11. [en línea] Bogotá. 2019. [Consultado el 17 de junio de 2020] Disponible en <<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193560/Guia%20de%20orientacion%20de%20saber%2011%202019%20-%202.pdf>>

Si la metodología está siendo usada para el proceso de actualización de un recurso creado con MADOA, también se lleva el registro de actualización de metadatos, por lo cual se debe diligenciar nuevamente el anterior formato con dos campos adicionales, tal como se indica en el cuadro 6.

Cuadro 6. Formato 1.1: Definición del recurso a actualizar

Formato 1.1: Definición del recurso a actualizar				
Título			Versión	
Nivel académico		Grado		Rango de Edad
Idioma	Palabras clave			
Estándar				
Área del conocimiento				
Competencias		Componente		
Tema				
Actualización				
Comentario				

Fuente. Este estudio

**1.2.2 Fase de diseño.** Una vez realizada la fase de exploración, se realiza el diseño pedagógico y tecnológico, iniciando con el diseño del modelo de evidencias<sup>63</sup>, donde se definen las afirmaciones y evidencias a evaluar con base a los resultados obtenidos en la etapa anterior; es decir, se definen los desempeños y los indicadores de desempeño (ser, saber y hacer) respectivamente, luego se procede con la selección de contenidos teóricos y por último se implementa el modelo de tareas<sup>64</sup> en el cual se definen las actividades de evaluación. Se determina, además, las tecnologías a usar, los requerimientos técnicos y el tipo de licencia de uso que se asigna. También se cataloga el recurso de acuerdo a el cuadro de catalogación (Cuadro 3).

El registro de esta fase se lleva en el Formato 2 (Cuadro 7), compuesto por secciones correspondientes al diseño técnico (Sección 1) que recolecta la información relacionada con los metadatos técnicos; diseño pedagógico (Sección 2), y la delimitación del marco legal (Sección 3) donde se almacenan los metadatos de autor.

<sup>63</sup> COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN ICFES. Op. cit., p. 10.

<sup>64</sup> Ibid., p. 12

Cuadro 7. Formato 2: Diseño técnico y pedagógico

Formato 2: Diseño técnico y pedagógico			
Título		Versión	
Sección 1: Diseño técnico			
Tipo			
Subtipo		Formato	
Tecnología(s)			
Requisitos			
Sección 2: Diseño pedagógico			
Afirmación	Evidencia	Tarea	
Sección 3: Marco legal			
Licencia			
Autor(es)			
Fuente(es)			

Fuente. Este estudio

Para el campo Licencia se debe tener en cuenta una de las licencias Creative Commons<sup>65</sup> que se listan a continuación:

- **Atribución:** Permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de una obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original.
- **Atribución – Sin Derivar:** Permite la redistribución, comercial o no comercial, siempre y cuando la obra circule íntegra y sin cambios, dando crédito.
- **Atribución – No comercial – Sin Derivar:** Permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera ni se pueden utilizar comercialmente.
- **Atribución – No comercial:** Permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de una obra de manera no comercial. Las nuevas obras deben

<sup>65</sup> CREATIVE COMMONS COLOMBIA. Licencias Creative Commons [sitio web]. [Consultado el 23 de junio de 2020] Disponible en <<https://co.creativecommons.net/tipos-de-licencias/>>

siempre mencionar el autor y mantenerse sin fines comerciales, sin embargo, no están obligados a licenciar las obras derivadas bajo las mismas condiciones.

- **Atribución – No comercial – Compartir igual:** Permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de una obra de modo no comercial, siempre y cuando se de crédito y se licencie las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.
- **Atribución – Compartir igual:** Permite a otros remezclar, retocar, y crear a partir de una obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando se de crédito y se licencie las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

Es importante aclarar que MADOA no maneja la asignación de roles, ya que, en el caso de los equipos, todos serán encargados del control del flujo de trabajo; sin embargo, cada uno puede ser identificado por al menos una especialidad de trabajo.

A continuación, se listan las especialidades a asignar en la conformación de un equipo de trabajo, las cuales deben ser identificadas en los integrantes y posteriormente almacenadas en la sección 3 del Formato 2:

- Especialista temático: Es la persona especializada en el tema definido para el OVA, este integrante tiene la responsabilidad de investigar las bases teóricas del producto y producir los contenidos y evidencias aplicables al contexto digital. Es quien define la línea de aprendizaje definitiva.
- Especialista instruccional: Es la persona encargada de la construcción del guion del Objeto Virtual de Aprendizaje basado en las indicaciones del especialista temático, el resultado de su trabajo guía la labor del resto de los integrantes.
- Especialista gráfico: Es la persona encargada de definir la estrategia comunicacional visual enfocada en el público escolar, convirtiendo los contenidos producidos por el especialista temático en productos gráficos atractivos. También se encarga de la construcción de las guías de estilo de todos los elementos del OVA.
- Especialista multimedial: Es la persona encargada de la producción de contenidos de tipo sonoro, audiovisual y de animación. Apoyar el trabajo del especialista gráfico.
- Especialista técnico: Es la persona encargada de la definición del componente técnico del OVA, según las indicaciones del especialista

temático y del especialista instruccional. También hace parte del proceso de producción de elementos para realizar la correcta integración, logrando la construcción de una OVA de calidad.

Una vez finalizada esta fase, se procede a realizar la prueba de verificación pedagógica, que consiste en validar la consistencia de los requisitos pedagógicos definidos a partir de una prueba experimental con los posibles usuarios definidos, determinando así, la viabilidad del proyecto en marcha. Los datos de definición de la prueba experimental como también los resultados obtenidos, deben diligenciarse en el Formato 3 (Cuadro 8).

Esta prueba puede hacerse más de una vez, dependiendo de las necesidades del grupo de trabajo.

Para iniciar este proceso es necesario determinar qué tipo de prueba se desarrollará de acuerdo al tipo de OVA en desarrollo. A continuación, se listan los tipos de pruebas definidas en MADOA:

- Prueba diagnóstica: Prueba didáctica, dirigida por el docente en tiempo real, en la cual se busca conocer el grado de dominio y aceptación de determinado contenido en el grupo experimental.
- Prueba formativa: Prueba de carácter evaluativa escrita en la cual se busca conocer el grado de aceptación de las actividades de enseñanza por parte del grupo experimental.
- Prueba global: Prueba analítica tipo entrevista en la cual se busca evaluar el grado de aceptación de contenidos y actividades tratados durante el proceso de aprendizaje del grupo experimental.

Cuadro 8. Formato 3: Evaluación pedagógica

Formato 3: Evaluación pedagógica	
Título	Versión
Sección 1: Definición de la prueba experimental	
Descripción de la prueba	
Tipo de prueba	
Muestra	
Resultados esperados	
Sección 2: Descripción de resultados obtenidos	
Evaluación general de la prueba	
Evaluación de las actividades de aprendizaje	
Evaluación del contenido	
Evaluación del material externo	

Fuente. Este estudio

En este punto de la metodología, el docente o el equipo de trabajo, se encuentra en la capacidad para definir el flujo de trabajo por medio de un tablero Kanban definido con tres columnas correspondientes a los estados de PENDIENTE, EN CURSO y HECHO (Cuadro 9).

También se define el WIP (*Work In Process*), que se refiere a la cantidad de tareas máxima que se podrán llevar en cada una de las columnas, este valor es independiente al número de integrantes. Posteriormente, se procede a definir el modelo de tarjetas con las que se identificará el nivel de prioridad de la actividad y a quién pertenece esa acción.

Cuadro 9. Tablero KANBAN adaptado para MADOA

PENDIENTE	EN CURSO	HECHO

Fuente. Este estudio

**1.2.3 Fase de producción.** Con base en la validación realizada por la prueba de verificación de la fase anterior, se procede con el diseño del guion de contenido del OVA, el cual permite definir los elementos a ser producidos, para ello se sigue el formato 4 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Formato 4: Guion para la construcción del OVA

Formato 4: Guion para la construcción del OVA						
Titulo						
	Sección 1: Intencionalidad pedagógica					
Nivel académico		Grado		Edad		
Idioma		Palabras clave				
Área del conocimiento						
Competencias		Componente				
Tema						
Sección 2: Estructura del guion						
No.	Contenido	Recursos	Tiempo			

Fuente. Este estudio

Ya finalizado el guion, se realiza el diseño arquitectónico del OVA, donde cada especialista o docente, realiza la producción de elementos para la integración final de acuerdo a la tecnología seleccionada para la implementación.

Las tareas correspondientes a esta fase dependen del tipo de OVA seleccionado que se espera desarrollar y del número de autores que están trabajando con la metodología; sin embargo, el uso del tablero Kanban es aplicable en cualquiera de los anteriores casos.

Algunas de las actividades que se desarrollan en esta fase son:

- Producción de escenarios
- Construcción de elementos multimedia
- Estructura de contenidos

- Diseño de evidencias y tareas
- Diseño de evaluaciones

Una vez finalice la producción de los elementos necesarios, el especialista técnico o docente, siguiendo el guion diseñado, debe identificar la ubicación de los productos para su correcta integración. Posteriormente, se realizan pruebas de verificación de integración, que permitan identificar tempranamente las inconsistencias de los productos elaborados.

Para el desarrollo de la verificación de integración, se debe realizar la validación de funcionalidad, portabilidad y eficiencia del producto mediante el formato 5, que se puede ver en el cuadro 11.

Cuadro 11. Formato 5: Verificación de Integración

Formato 5: Verificación de Integración									
Titulo	Versión								
CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS					1	2	3	4	5
1	Calidad de los contenidos								
2	Coherencia entre la definición y el diseño pedagógico del OVA								
3	Capacidad de motivar y generar interés entre los estudiantes								
4	Diseño audiovisual adecuado para el procesamiento de la información								
5	Facilidad de navegación o interfaz predictiva para el usuario								
6	Presentación de información adaptada para población con capacidades especiales								
7	Disponible para todos los tipos de dispositivos								
8	Capacidad de reutilizarse en otros escenarios de aprendizaje								

Fuente. Este estudio

**1.2.4 Fase de implementación y validación.** Una vez que el OVA se encuentre desarrollado en su totalidad, se procede a la catalogación del mismo dentro del repositorio, donde se registran los metadatos definidos durante el tránscurso de la metodología y se cargan los artefactos diligenciados.

En este punto se diligencia el formato de verificación de implementación (Cuadro 12) que nos permite verificar si el producto cumple con los ítems mínimos; teniendo en cuenta la definición ya mencionada. Si la verificación de

implementación marca SI en todas las opciones, el OVA puede ser cargado dentro del repositorio institucional.

Cuadro 12. Formato 6: Verificación de Implementación

Formato 6: Verificación de Implementación		
Titulo	Versión	
CALIFIQUE CON SI O NO SI EL PRODUCTO CUMPLE CON EL ÍTEM	SI	NO
¿Se ha definido la estructura de información (Metadatos) en los formatos 1 y 2?		
¿Se han definido correctamente las competencias y los componentes en el formato 1?		
¿Se ha realizado un correcto diseño pedagógico en el formato 2?		
¿Los recursos construidos cumplen las expectativas del docente o el equipo de trabajo?		

Fuente. Este estudio

Al momento de cargar el Objeto Virtual de Aprendizaje dentro del repositorio institucional, se deberá diligenciar un campo con las instrucciones de instalación y uso para los usuarios, complementando así todos los campos de metadatos de la metodología.

Para finalizar el trabajo, se procede con la verificación pedagógica y técnica que se debe realizar con el grupo experimental definido para la validación.

Esta validación se realizará a través del repositorio institucional en el que se alojará el FORMATO 7 (Cuadro 13), en el que se valida la respuesta al uso tanto de los estudiantes como de los docentes.

Cuadro 13. Formato 7: Encuesta de evaluación del OVA para usuarios

Formato 7: Encuesta de evaluación del OVA para usuarios						
Titulo	Versión					
CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS		1	2	3	4	5
1	¿Los contenidos teóricos son claros y fáciles de entender?					
2	¿Los contenidos teóricos aportan información interesante?					
3	¿Los contenidos teóricos responden a dudas y necesidades que tenía?					
4	¿El volumen o cantidad de contenidos son adecuados?					

Cuadro 13. (Continuación).

5	¿Las actividades son útiles para reforzar los contenidos?				
6	¿Las actividades son bastante variadas?				
7	¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) son los adecuados para mostrar los contenidos?				
8	¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) me han ayudado a entender mejor los contenidos?				
9	¿Los recursos multimedia son accesibles y se visualizan correctamente?				
10	¿La interfaz del OVA es sencilla de utilizar?				
11	¿Los elementos gráficos (títulos, subtítulos, índices, iconos, etc.) son útiles para orientarme mejor dentro de la interfaz del OVA?				
12	Escribe un comentario o una sugerencia de mejora.				

Fuente. Este estudio

### 1.3 CONSTRUCCIÓN DE UN OVA CON LA PROPUESTA METODOLÓGICA

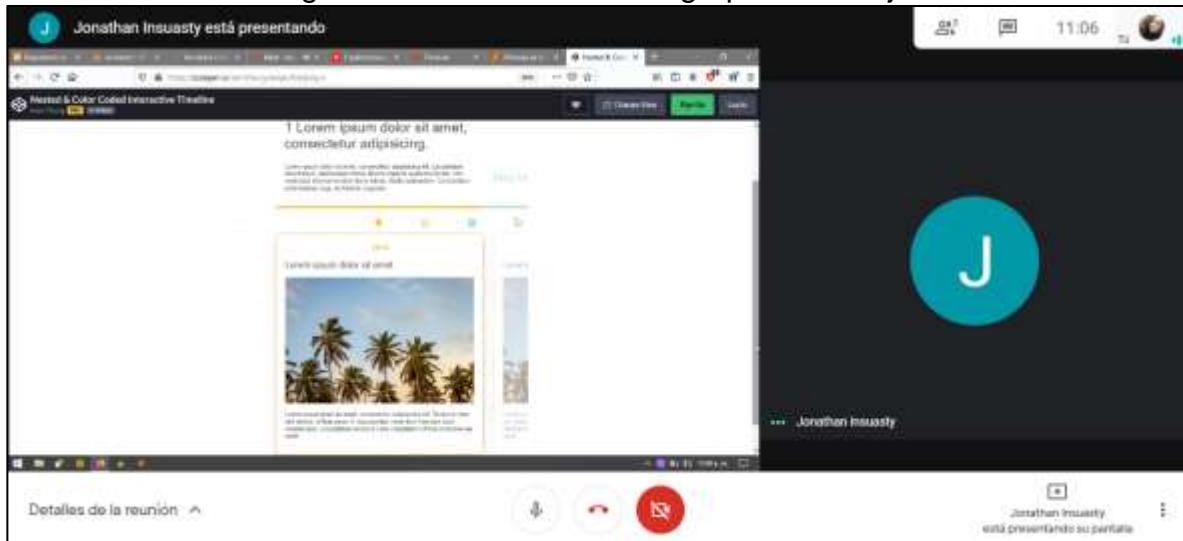
Una vez definida la propuesta metodológica y realizado el documento final de consulta de esta, se procede a plantear el caso de estudio con el que se busca la validación de la propuesta metodológica en mención.

Este caso de estudio se definió a partir de un contexto real, por lo cual se conformó un grupo de trabajo liderado por un docente activo del área de Ciencias Sociales de grados décimos. Antes de iniciar con la aplicación de MADOA, se realizó una socialización de la propuesta metodológica con el fin de formular el requerimiento inicial y solucionar cualquier duda antes de poner en práctica lo definido.

El trabajo realizado durante esta etapa se apoyó a través de herramientas virtuales como Microsoft Teams, con la cual se llevó el registro de los artefactos de la metodología, y Google Meet, con la cual se desarrollaron las sesiones virtuales

de trabajo, permitiendo realizar todas las actividades de forma remota. Un ejemplo de este se puede evidenciar en la Figura 17.

Figura 17. Sesión virtual del grupo de trabajo



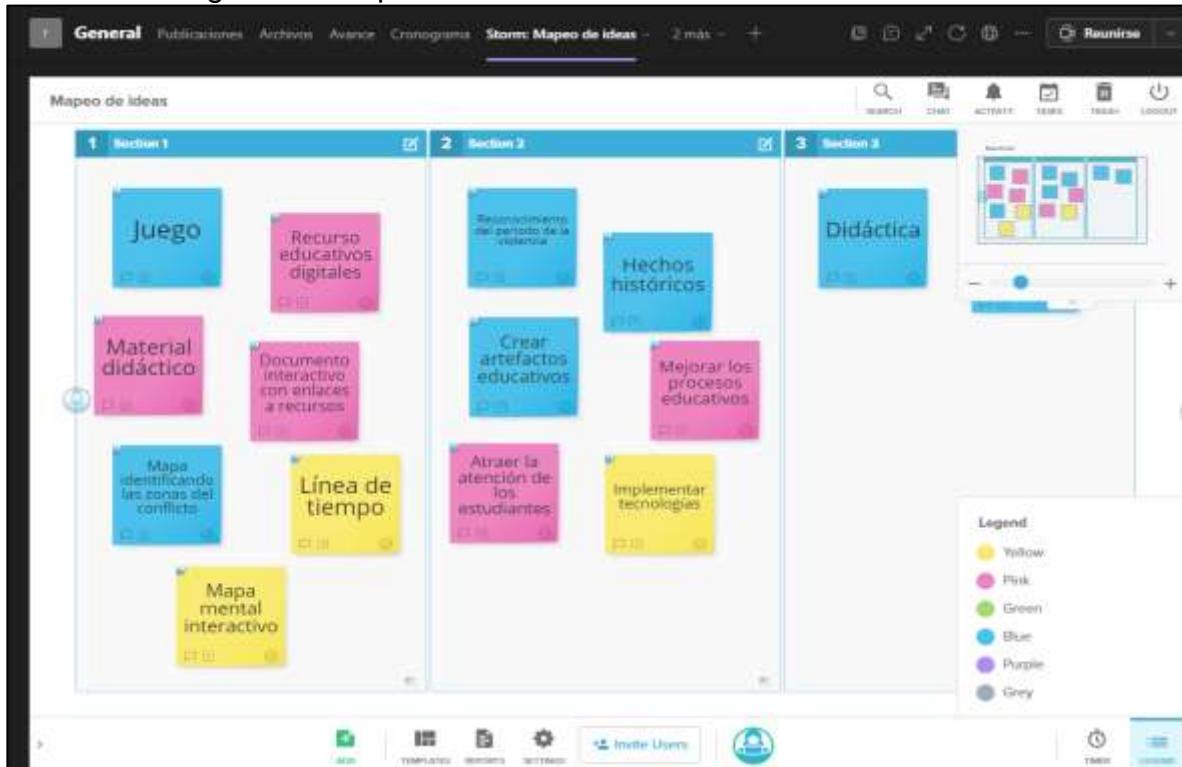
Fuente. Este estudio

A continuación, se describen los resultados obtenidos por cada fase de MADOA y los artefactos diligenciados por el grupo de trabajo:

**1.3.1 Fase de exploración.** El grupo de trabajo conformado por un docente activo del área de ciencias sociales y los dos estudiantes a cargo del presente proyecto, definen el tema a virtualizar, el cual corresponde a la primera unidad del área de ciencias sociales para grados décimos con el tema de LA VIOLENCIA BIPARTIDISTA EN COLOMBIA.

A través de sesiones virtuales y apoyados en herramientas web online, se realiza el mapeo de ideas donde se obtiene como resultado la definición del tipo de producto a obtener, un Objeto de Aprendizaje de carácter aplicativo web. En la Figura 18 se puede observar el resultado de este ejercicio, cada color corresponde a uno de los integrantes del grupo de trabajo quienes mapearon sus ideas con respecto al tema a virtualizar.

Figura 18. Mapeo de Ideas con Storm de Microsoft Teams



Fuente. Este estudio

Una vez catalogado el OVA a desarrollar se procede con la aplicación del modelo del estudiante a través del Formato 1 (Cuadro 14).

Cuadro 14. Formato 1 diligenciado: Definición del recurso

Formato 1: Definición del recurso					
Titulo	Línea de tiempo – La violencia en Colombia			Versión	0.1
Nivel académico	Media	Grado	10	Rango de Edad	15-17
Idioma	Español				
Palabras clave	Violencia bipartidista, Línea de tiempo, Sociales, Partidos tradicionales, Partido Liberal, Partido Conservador				
Estándar	Analizo el período conocido como "la Violencia" y establezco relaciones con las formas actuales de violencia.				
Área del conocimiento	Sociales y Ciudadanas				
Competencias	Pensamiento Social	Componente		Sociales y Ciudadanas	
Tema	Violencia bipartidista (época de la Violencia hasta el Frente Nacional).				

Fuente. Este estudio

**1.3.2 Fase de diseño.** Después de realizado el modelo del estudiante, se procede a realizar el diseño pedagógico y tecnológico del OVA propuesto.

El diseño pedagógico se hace con base a los modelos de evidencias y de tareas, los cuales se desarrollan fundamentados en el material teórico seleccionado por el docente.

Para el diseño técnico, los integrantes responsables de este tema realizan la búsqueda de referentes técnicos que estén acorde a lo definido, logrando establecer las tecnologías ideales para el desarrollo del trabajo de campo.

En el Formato 2 (Cuadro 15), se resumen lo mencionado anteriormente:

Cuadro 15. Formato 2 diligenciado: Diseño técnico y pedagógico

Formato 2: Diseño técnico y pedagógico			
Título	Línea de tiempo – La violencia en Colombia	Versión	0.1
Sección 1: Diseño técnico			
Tipo	Objeto de aprendizaje	Formato	HTML
Subtipo	Aplicación		
Tecnología(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Javascript</li> <li>• Css</li> <li>• Bootstrap</li> <li>• Html</li> </ul>		
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegador</li> <li>• Conexión a Internet</li> </ul>		
Sección 2: Diseño pedagógico			
Afirmación	Evidencia	Tarea	
Reconocer las condiciones políticas y sociales de Colombia que hicieron posible el desarrollo de eventos como el Bogotazo y el período de la Violencia.	Identifica las diferentes fases del período conocido como la Violencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguimiento a la línea de tiempo con los hechos más importantes del período de La Violencia.</li> <li>2. Actividades didácticas correspondiente a cada período resaltado en la línea de tiempo.</li> </ol>	
	Interpreta los factores que han desencadenado períodos de violencia en	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Actividad de comprensión lectora para reconocer los</li> </ol>	

Cuadro 15. (Continuación).

	nuestro país.	factores que enmarcan el periodo de La Violencia .								
	Asume una posición crítica frente a algunos fenómenos de violencia que ha atravesado el país.	1. Identificación de saberes previos. 2. Entrevistas sobre el periodo de La Violencia.								
Sección 3: Marco legal										
Licencia	CC BY									
Autor(es)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nombre</td><td style="width: 50%;">Especialidad</td></tr> <tr> <td>Hugo Cárdenas Enríquez</td><td>Especialista temático e instruccional</td></tr> <tr> <td>Diana Alejandra Castrillón</td><td>Especialista gráfico</td></tr> <tr> <td>Jonathan Andrés Insuasty</td><td>Especialista técnico</td></tr> </table>	Nombre	Especialidad	Hugo Cárdenas Enríquez	Especialista temático e instruccional	Diana Alejandra Castrillón	Especialista gráfico	Jonathan Andrés Insuasty	Especialista técnico	
Nombre	Especialidad									
Hugo Cárdenas Enríquez	Especialista temático e instruccional									
Diana Alejandra Castrillón	Especialista gráfico									
Jonathan Andrés Insuasty	Especialista técnico									
Fuente(es)	Santillana. (2013). Los caminos del saber Sociales 10. Santillana.									

Fuente. Este estudio

Con base a lo registrado en los artefactos hasta el momento, se procede a definir la prueba de verificación pedagógica para evaluar la consistencia de los requisitos definidos hasta el momento.

Se desarrolló una prueba de tipo formativa, en la cual se definió contenido y actividades para la casa al grupo de muestra.

En el Formato 3 (Cuadro 16) se registra la realización de la prueba y los resultados obtenidos.

Cuadro 16. Formato 3 diligenciado: Evaluación pedagógica

Formato 3: Evaluación pedagógica			
Título	Línea de tiempo – La violencia en Colombia	Versión	0.1
Sección 1: Definición de la prueba experimental			
Descripción de la prueba	Guía de trabajo con material teórico con el cual se deberá organizar una línea de tiempo sobre el periodo de la violencia bipartidista.		
Tipo de prueba	Prueba formativa		
Muestra	12 estudiantes de grado décimo de la IEM María Goretti		
Resultados esperados	Completa identificación de las fases del periodo de La Violencia, los sucesos más relevantes de cada uno de ellos y los personajes más relevantes.		
Sección 2: Descripción de resultados obtenidos			
Evaluación general de la prueba	<p>Las estudiantes lograron reconocer las fases del periodo de la violencia de acuerdo al texto guía, sin embargo, no se logra evidenciar el reconocimiento de los sucesos más importantes, ni como los personajes mencionados se destacaron en el tránscurso de ese periodo de tiempo.</p> <p>Existe un alto nivel de manejo de herramientas web ya que la mayoría de las estudiantes se apoyaron en tecnologías libres para la realización de la actividad.</p>		
Evaluación de las actividades de aprendizaje	Es necesario adaptar la línea de tiempo como medio de comprensión del contenido y no como actividad de aprendizaje para generar mayor interacción por parte de las estudiantes. Se hace necesario establecer nuevas actividades sencillas que validen de forma inmediata la comprensión.		
Evaluación del contenido	El contenido es claro y conciso. Es necesario adaptarlo dentro de la línea de tiempo para lograr más atención.		
Evaluación del material externo	Se debe buscar contenido más llamativo para el tipo de recurso que se está construyendo.		

Fuente. Este estudio

De acuerdo a los resultados obtenidos se lograr concluir los siguientes:

- Es conveniente realizar la línea de tiempo con la definición clara de los períodos de tiempo, donde se narre los sucesos más destacados y se realicen actividades de apropiación del tema por cada uno.

- La selección del tipo de OVA es correcta dado el nivel de manejo que presentan las estudiantes.
- Se debe mejorar en la redacción de los contenidos teóricos dado que las estudiantes no lograron apropiar correctamente el tema.
- Trabajar en la parte gráfica del Objeto Virtual de Aprendizaje para lograr captar de mejor manera la atención de las estudiantes.
- Los requerimientos definidos fueron acertados.

Después de realizar el análisis de los resultados de la evaluación pedagógica, se verifica que los artefactos diligenciados hasta el momento no presentan ninguna modificación, por lo cual se procede a definir el flujo de trabajo del equipo.

De acuerdo a las bases del Modelo Kanban, se define el *Work in Process* con un máximo tres tareas en cada columna del tablero por cada integrante. También se definen tres tipos de etiquetas para identificar el nivel de prioridad de cada tarea; de color rojo para nivel alto, amarillo para nivel medio y verde para nivel bajo. Gracias al funcionamiento de Microsoft Planner no es necesario definir una identificación del integrante.

En la Figura 19 se puede evidenciar como se definieron las tareas iniciales en tablero Kanban.

Figura 19. Tablero Kanban con herramienta Planner de Microsoft Teams

Pendiente	En curso	Hecho
+ Agregar tarea	+ Agregar tarea	+ Agregar tarea
<span style="background-color: #2e9e9e; color: white; padding: 2px 5px;">Verde</span> <input type="radio"/> Diseñar mockups iniciales	<span style="background-color: #2e9e9e; color: white; padding: 2px 5px;">Verde</span> <input type="radio"/> Realizar pruebas de tecnologías	<span style="background-color: #2e9e9e; color: white; padding: 2px 5px;">Hecho</span> <input type="radio"/> Diligenciar formato 4
<span style="background-color: #ffff99; color: black; padding: 2px 5px;">Verde</span> <input type="radio"/> Diseñar paleta de colores	<span style="background-color: #ffff99; color: black; padding: 2px 5px;">Rojo</span> <input type="radio"/> Diligenciar formato 4	
<span style="background-color: #ffff99; color: black; padding: 2px 5px;">Amarillo</span> <input type="radio"/> Crear actividades		
<span style="background-color: #ffff99; color: black; padding: 2px 5px;">Amarillo</span> <input type="radio"/> Crear material teórico para línea de tiempo		

Fuente. Este estudio

**1.3.3 Fase de producción.** De acuerdo a las conclusiones de la anterior fase, el especialista instruccional procede a diseñar el guion de contenido del OVA, para el cual se debe diligenciar el Formato 4 (Cuadro 17) como se observa a continuación.

Cuadro 17. Formato 4 diligenciado: Guion para la construcción del OVA

Formato 4: Guion para la construcción del OVA								
Titulo	Línea de tiempo – La violencia en Colombia			Versión	0.1			
Sección 1: Intencionalidad pedagógica								
Nivel académico	Media	Grado	10	Edad	15 -17			
Área del conocimiento	Sociales y Ciudadanas							
Competencias	Pensamiento Social	Componente	Sociales y Ciudadanas					
Tema	Violencia bipartidista (época de la Violencia hasta el Frente Nacional)							
Sección 2: Estructura del guion								
No.	Contenido			Recursos	Tiempo			
1	Introducción			Documento con lecturas y actividades de introducción.	15 minutos			
2	Desarrollo ítem 1: 1946 <b>EL INICIO DE LA VIOLENCIA</b> La violencia es el periodo histórico en el cual los partidos Liberal y Conservador se enfrentaron por todo el territorio con episodios extremadamente violentos. Durante el siglo XX, el liderazgo del país se dividió en dos períodos conocidos como “La Hegemonía Conservadora” y “La República Liberal”, hasta 1945, cuando el presidente liberal Alfonso López Pumarejo renunció al cargo y se convocaron a elecciones presidenciales para 1946. El partido Liberal se encontraba dividido entre los candidatos Gabriel Turbay, apoyado por la clase elitista, y Jorge Eliecer Gaitán, líder popular; mientras que el partido Conservador, en decisión unánime apoyó a su candidato Mariano Ospina Pérez quien resultó ganador. Esto ocasionó que el país se dividiera políticamente e iniciaran las persecuciones ideológicas.			Ilustración de un personaje representando a un presidente durante los períodos de la “Hegemonía Conservadora” y “La República Liberal”.	1,30 minutos			
3	Actividad ítem 1: Laureano Gómez, fue un político conservador y ex presidente de Colombia en los años de 1950 y 1951. Alfonso López Pumarejo, fue un político liberal y ex			Imagen de los dos personajes con las frases	5 minutos			

Cuadro 17. (Continuación).

	<p>presidente de Colombia en los periodos de 1934 - 1938 y 1942 – 1945. Con base en la imagen anterior, analice las frases de cada uno de estos personajes y determine cuáles son las principales características de cada partido político.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los principios y el carácter de los militantes políticos deben ir acorde a la concepción natural del mundo y ante Dios.</li> <li>• La defensa de los derechos fundamentales humanos debe partir de unas correctas políticas públicas</li> <li>• La institucionalidad y la legalidad de las acciones son vitales para mantener el orden en el sistema político</li> <li>• La libertad para organizarse es importante en la sociedad para la defensa de los recursos públicos</li> <li>• El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad en los ámbitos culturales, éticos, de género y demás, y aun así, seguir siendo igual a los demás ante la ley</li> </ul>	seleccionadas para la actividad.	
4	<p>Desarrollo ítem 2:</p> <p>1948</p> <p>EL BOGOTAZO</p> <p>Jorge Eliecer Gaitán, convocó a campesinos y obreros a unirse a su movimiento por la mejora de las condiciones laborales y el acceso a vivienda, educación y salud. Para ese entonces Jorge Eliecer Gaitán era líder único del partido liberal y candidato presidencial para las siguientes elecciones. Pese al tenso ambiente político en el que se vivía, Gaitán lideró la Marcha del Silencio; conocida así porque en medio de la multitud en silencio, él declaraba su famoso discurso conocido como “Oración por la Paz”. Dos meses después, Jorge Eliecer Gaitán es asesinado al salir de su oficina, lo cual provocó una revuelta popular dejando cientos de muertos y a una Bogotá casi destruida, además de una ola de violencia que poco a poco fue recorriendo las regiones de toda Colombia, iniciando con la persecución a muerte de los liberales.</p>	Ilustración de Jorge Eliecer Gaitán.	1,30 minutos
5	<p>Actividad ítem 2:</p> <p>Adjuntar video <a href="#">Jorge Eliecer Gaitán</a></p> <p>Observa el siguiente video y responde las siguientes preguntas:</p> <p>1. El Bogotazo fue una revuelta popular que dejó la capital del país casi destruida, sin embargo</p> <p>a. También hubo protestas y disturbios en todo el país el mismo día</p> <p>b. No fue un evento tan importante</p>		7 minutos

Cuadro 17. (Continuación).

	<p>c. Hubo algunos muertos en todo el país el mismo día</p> <p>2. Según los textos y el video anterior, se puede afirmar que el asesinato de Jorge Eliecer Gaitán provocó:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Violencia desmedida por parte de las fuerzas militares</li> <li>La muerte de muchos civiles en todo el país</li> <li>El inicio de un periodo histórico conocido como LA VIOLENCIA</li> </ol> <p>3. La principal razón por la cual Jorge Eliecer Gaitán fue asesinado fue porque:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Era un líder social que convocó a la clase obrera y campesina a movilizarse en contra del actual gobierno</li> <li>Era un líder social que defendía los principios del partido conservador</li> <li>Era un líder social que quería sabotear la 9 conferencia panamericana</li> </ol>		
6	<p>Desarrollo ítem 3:</p> <p>1950</p> <p><b>LOS CHULAVITA Y LOS PÁJAROS</b></p> <p>Después del asesinato de Jorge Eliecer Gaitán, todo el país se convirtió en caos, pues hasta en la cámara se enfrentaron liberales y conservadores. El presidente Mariano Ospina Pérez trató de recuperar el orden público a través de la represión. De cara a las nuevas jornadas electorales, el partido conservador a través de su presidente, se encargó de limpiar las fuerzas policiales y militares de ideologías liberales, difundió información falsa a través los medios de comunicación y conformó las policías informales al servicio del partido conservador; los chulavita, quienes eran llevados a territorios de conflicto para torturar y masacrar a grupos gaitanistas y liberales, y los pájaros, asesinos a sueldo contratados para matar a opositores políticos. Estos grupos lograron asesinar alrededor de 200.000 personas en los Santanderes, Llanos orientales y la zona andina. En respuesta a ellos, los liberales desplazados, conformaron grupos armados en las montañas, dando a inicio a los grupos guerrilleros.</p>	Ilustración relacionada a los actos de violencia de esta época.	1,30 minutos
7	<p>Actividad ítem 3:</p> <p>Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas y argumenta tu opinión. Puedes buscar referentes citando correctamente.</p> <p>a. ¿Qué opinas que el estado a cargo del presidente conservador Mariano Ospina Pérez haya liderado la creación de grupos ilegales para la persecución de sus opositores?</p> <p>b. ¿Consideras que el actuar de las fuerzas armadas (policía y ejército) debe siempre estar acorde a la filosofía</p>		30 minutos (Estas actividades se dejan para la casa, el tiempo es un promedio calculado)

Cuadro 17. (Continuación).

	<p>del presidente a cargo como sucedió en este periodo? ¿Crees que las fuerzas armadas actúan de forma neutra en nuestra actualidad?</p> <p>c. ¿Qué opinas que los liberales y gaitanistas se hayan apoyado en grupos guerrilleros para defenderse de la persecución conservadora? ¿Existían otros mecanismos legales?</p> <p>d. ¿Quién fue Guadalupe Salcedo? Investiga sobre este personaje y compara su movimiento con la situación actual de Colombia ¿Existe alguien como el actualmente?</p>		
8	<p>Desarrollo ítem 4:</p> <p>1953</p> <p><b>GOLPE DE ESTADO</b></p> <p>Durante los años de 1951 y 1952, Colombia vivió un periodo más intenso de violencia. Con el partido conservador dividido y los dirigentes liberales exiliados en el exterior, la sociedad vio necesaria la intervención militar. En 1953, bajo solicitud de líderes políticos de los partidos conservador y liberal, el Teniente General Gustavo Rojas Pinilla da un Golpe de Estado pacífico con el fin de retomar el orden público en todo el país. Ordenó un cese unilateral al fuego a las fuerzas armadas y decretó una amnistía a los grupos guerrilleros, sin embargo, no hubo las suficientes garantías para que todos los grupos liberales se desmovilizaran, por lo que continuaron con su actividad en las zonas rurales del país. Poco a poco, se separó de los partidos tradicionales y conformó su propio partido quien lideraba la dictadura militar en la que se convirtió, pues aunque la situación económica había crecido considerablemente, las fuerzas armadas se encargaron de silenciar los movimientos estudiantiles y los medios de comunicación.</p>	Ilustración de General Gustavo Rojas Pinilla.	1,30 minutos
9	<p>Actividad ítem 4:</p> <p>Elabore un mapa mental donde resalte la obra política del General Gustavo Rojas Pinilla. Sea creativa, investiga y utiliza los recursos que consideres pertinentes para que la información sea clara y precisa.</p>	Ilustración referente a mapa mental. (Se puede tomar un recurso de Internet).	30 minutos (Estas actividades se dejan para la casa, el tiempo es un promedio calculado)
10	<p>Desarrollo ítem 5:</p> <p>1957</p> <p><b>FRENTE NACIONAL</b></p> <p>Los líderes políticos de ambos partidos iniciaron un movimiento para retomar el poder; apoyados por la insatisfacción de grupos sociales como estudiantes,</p>	Ilustración referente al acuerdo de Frente Nacional.	1,30 minutos

Cuadro 17. (Continuación).

	maestros y la iglesia, además del inconformismo del pueblo, se empieza a gestar el Frente Nacional. Después de varias reuniones, el partido conservador acordó dejar la persecución política y el partido liberal a imponer mayorías electorales; así que firmaron un acuerdo donde se reparten en los tres poderes del estado y la presidencia será alternada durante los 16 años siguientes. Inicio un paro nacional donde se sumaron los comerciantes y banqueros a maestros y estudiantes. Gustavo Rojas Pinilla quedó solo en el poder y decide renunciar y entregar el mando a una junta militar, quien luego, dejan el poder en manos del Frente Nacional.		
11	<p>Actividad ítem 5:</p> <p>Para finalizar la temática, es momento de indagar como se vivió este periodo de tiempo. Con ayuda de tus familiares realiza al menos dos entrevistas, siguiendo el guion que se te adjunta. Investiga y reflexiona como las personas vivieron el periodo de LA VIOLENCIA, al finalizar la actividad realiza un párrafo de conclusión desde tu punto de vista.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es su opinión de Jorge Eliecer Gaitán? ¿Recuerda su vida política?</li> <li>• ¿Cómo vivió el 9 de abril de 1948 durante El Bogotazo?</li> <li>• ¿Cuál era la postura política suya o de la familia durante ese periodo de tiempo?</li> <li>• ¿Dentro de la familia hubo alguien que participó directamente en los hechos de violencia de esos años?</li> <li>• ¿Actualmente conserva su postura política?</li> <li>• ¿Considera que los hechos de violencia de los últimos años suceden por las mismas razones de este periodo?</li> </ul>	Gráfico tipo formato con las preguntas de la entrevista	30 minutos (Estas actividades se dejan para la casa, el tiempo es un promedio calculado)

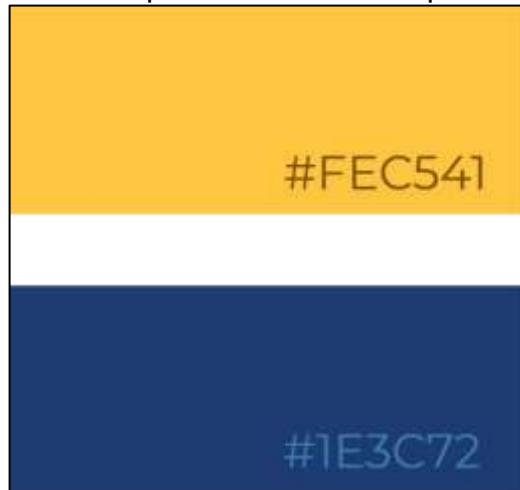
Fuente. Este estudio

Con base en el guion anterior, el especialista gráfico, realiza el proceso de diseño que se describe a continuación:

- **Selección de paleta de colores**

Se ha creado una paleta de colores primaria de 2 tonalidades para la base del diseño gráfico de los recursos gráficos del OVA. En la Figura 20 se identifican los colores seleccionados con su correspondiente código hexadecimal.

Figura 20. Paleta primaria de colores para la interfaz



Fuente. Este estudio

Teniendo en cuenta que las actividades del OVA se han definido en 5 ítems, se ha diseñado una paleta de colores secundaria de 5 tonos atractivos, que llamen la atención del usuario. En la Figura 21 se puede observar los colores seleccionados junto a su código hexadecimal.

Figura 21. Paleta secundaria de colores para la interfaz



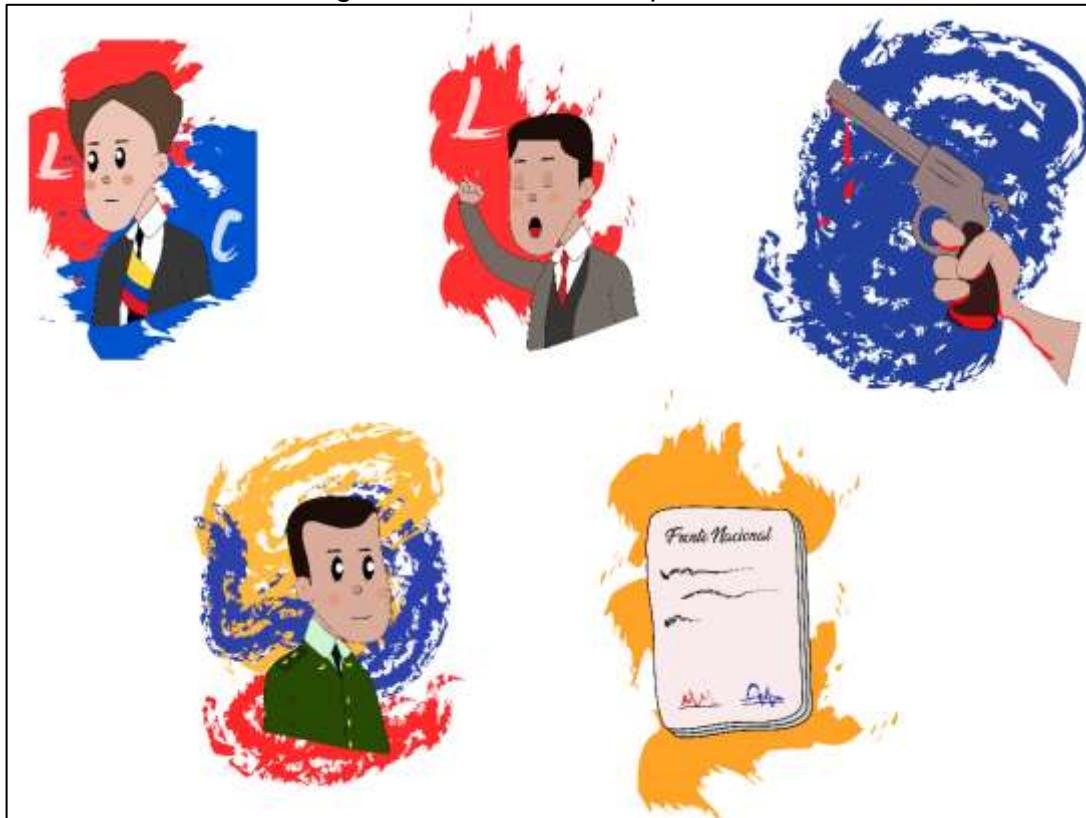
Fuente. Este estudio

- **Ilustraciones:**

Para el diseño de las ilustraciones se define la línea de caricatura. El diseño de las figuras se realiza teniendo en cuenta el público al que va dirigido, además de que

las ilustraciones no deben ser personificadas, por lo cual se da más relevancia a su vestuario y a las formas decorativas. En la Figura 22 se aprecia el resultado final de este proceso.

Figura 22. Ilustraciones para OVA



Fuente. Este estudio

- **Diseño de interfaz y elementos de navegación:**

Con base en la paleta primaria de colores, se realizó el diseño de la interfaz gráfica del Objeto Virtual de Aprendizaje. Se realizó un diseño sencillo, atractivo y funcional para las estudiantes.

Para la pantalla principal se diseñan 3 botones de navegación, los cuales permiten acceder a diferentes tipos de contenidos preparados para las estudiantes. En el cuadro 18 se observan su diseño y su funcionalidad.

Cuadro 18. Descripción de elementos de navegación

BOTÓN	DESCRIPCIÓN
	<b>Introducción:</b> Permite acceder al material de introducción de la temática
	<b>Desarrollo:</b> Permite acceder a la línea de tiempo con su material teórico y sus actividades a desarrollar.
	<b>Imprimir:</b> Permite acceder al documento de descarga con el material teórico y las actividades a desarrollar.

Fuente. Este estudio

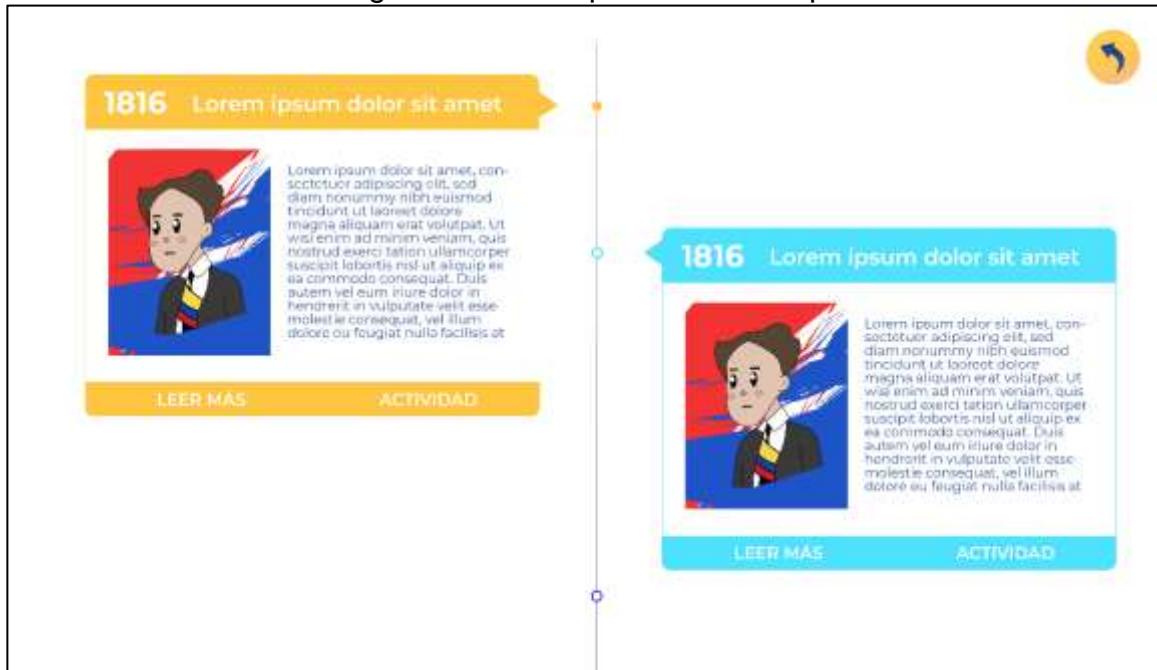
En la Figura 23, 24 y 25 se indican los mockups finales de la interfaz del Objeto Virtual de Aprendizaje en desarrollo.

Figura 23. Mockup pantalla principal



Fuente. Este estudio

Figura 24. Mockup línea de Tiempo



Fuente. Este estudio

Figura 25. Mockup de pop up para actividades

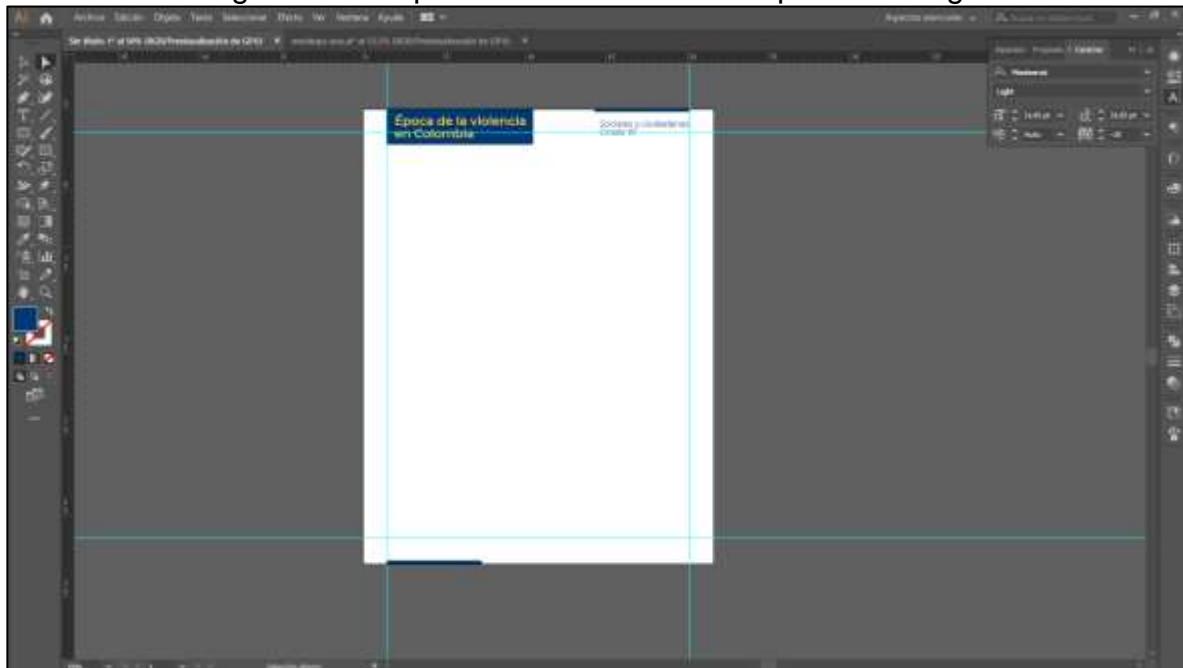


Fuente. Este estudio

- **Maquetación de documentos**

De la misma manera que los anteriores puntos, el especialista gráfico se encarga de la maquetación de los documentos para descarga, como se logra observar en la Figura 26.

Figura 26. Maquetación de documentos para descarga



Fuente. Este estudio

En este punto de la fase, el especialista técnico procede con el desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje propuesto, con base en el guion técnico y los recursos elaborados por los especialistas integrantes del grupo de trabajo. En la Figura 27 y Figura 28 se observa el resultado final en la web del recurso construido.

Figura 27. Vista en navegador del menú del Objeto Virtual de Aprendizaje construido



Fuente. Este estudio

Figura 28. Vista en navegador de la línea del tiempo del Objeto Virtual de Aprendizaje construido



Fuente. Este estudio

Una vez finalizado el trabajo de desarrollo, el grupo de trabajo procede con la verificación de integración mediante el Formato 5 (Cuadro 19), concluyendo que el Objeto Virtual de Aprendizaje fue construido de acuerdo a lo planificado en los anteriores artefactos diligenciados, sin embargo, no es un recurso diseñado para población especial y no es totalmente adaptable, por lo que se sugiere crear más versiones pensando en estas falencias.

Cuadro 19. Formato 5 diligenciado: Verificación de integración

Formato 5: Verificación de Integración							
Titulo	Línea de tiempo – La violencia en Colombia	Versión		0.1			
CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS			1	2	3	4	5
1	Calidad de los contenidos					X	
2	Coherencia entre la definición y el diseño pedagógico del OVA					X	
3	Capacidad de motivar y generar interés entre los estudiantes				X		
4	Diseño audiovisual adecuado para el procesamiento de la información					X	
5	Facilidad de navegación o interfaz predictiva para el usuario					X	
6	Presentación de información adaptada para población con capacidades especiales		X				
7	Disponible para todos los tipos de dispositivos			X			
8	Capacidad de reutilizarse en otros escenarios de aprendizaje				X		

Fuente. Este estudio

**1.3.4 Fase de implementación y validación.** Para proceder a la catalogación del OVA dentro del repositorio institucional, se diligencia el Formato 6 (Cuadro 20) para verificar si el producto obtenido cumple con las características que un OVA debe cumplir para ser cargado en el Repositorio Institucional.

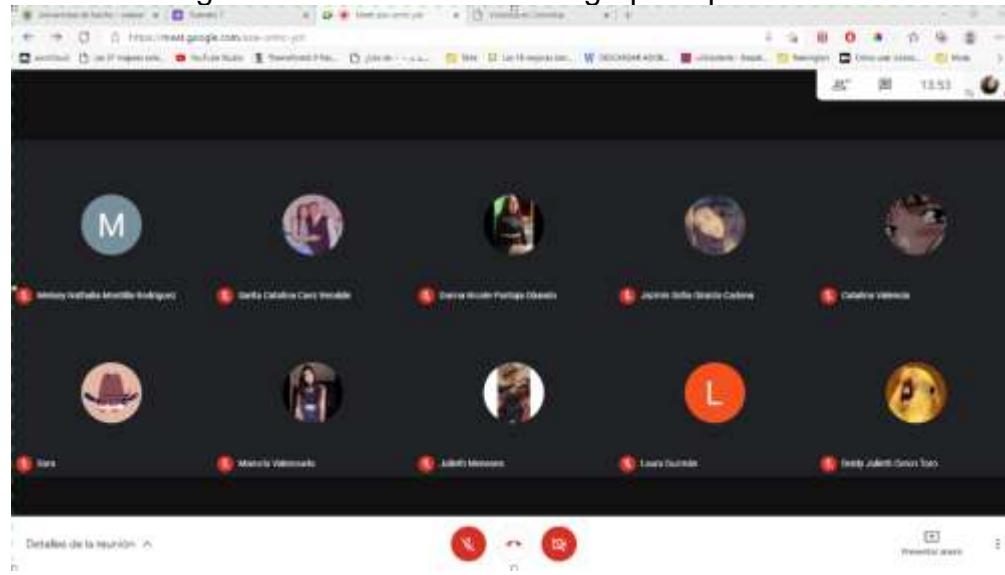
Cuadro 20. Formato 6 diligenciado: Verificación de Implementación

Formato 6: Verificación de Implementación			
Titulo	Línea de tiempo – La violencia en Colombia	Versión	0.1
<b>CALIFIQUE CON SI O NO SI EL PRODUCTO CUMPLE CON EL ÍTEM</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Se ha definido la estructura de información (Metadatos) en los formatos 1 y 2?		X	
¿Se han definido correctamente las competencias y los componentes en el formato 1?		X	
¿Se ha realizado un correcto diseño pedagógico en el formato 2?		X	
¿Los recursos construidos cumplen las expectativas del docente o el equipo de trabajo?		X	

Fuente. Este estudio

Según los resultados del anterior formato, se concluye el Objeto Virtual de Aprendizaje ya puede estar disponible para la evaluación de usuarios, para ello se trabaja con un grupo experimental compuesto por 12 estudiantes de grado 10, con quienes se trabaja de forma virtual.

Figura 29. Sesión virtual con grupo experimental



Fuente. Este estudio

Una vez el grupo experimental concluye la revisión del OVA, proceden a diligenciar el Formato 7 de MADOA, con el cual se valida la respuesta de los usuarios al uso del recurso educativo; evaluando los factores técnicos y

pedagógicos a través de la escala de 1 a 5. A continuación se describen los resultados obtenidos (Cuadro 21):

Cuadro 21. Resultados de encuestas a estudiantes (Formato 7)

<b>Formato 7: Encuesta de evaluación del OVA para usuarios</b>					
Titulo	Línea de tiempo – La violencia en Colombia	Versión		0.1	
<b>CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS</b>		1	2	3	4
1	¿Los contenidos teóricos son claros y fáciles de entender?	0%	0%	0%	8.3% 91.7%
2	¿Los contenidos teóricos aportan información interesante?	0%	0%	0%	0% 100%
3	¿Los contenidos teóricos responden a dudas y necesidades que tenía?	0%	0%	0%	50% 50%
4	¿El volumen o cantidad de contenidos son adecuados?	0%	0%	8.3%	41.7% 50%
5	¿Las actividades son útiles para reforzar los contenidos?	0%	0%	0%	25% 75%
6	¿Las actividades son bastante variadas?	0%	0%	8.3%	16.7% 75%
7	¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) son los adecuados para mostrar los contenidos?	0%	0%	0%	50% 50%
8	¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) me han ayudado a entender mejor los contenidos?	0%	0%	0%	33.3% 66.7%
9	¿Los recursos multimedia son accesibles y se visualizan correctamente?	0%	8.3%	33.3%	25% 33.3%
10	¿La interfaz del OVA es sencilla de utilizar?	0%	0%	8.3%	16.7% 75%
11	¿Los elementos gráficos (títulos, subtítulos, índices, iconos, etc.) son útiles para orientarme mejor dentro de la interfaz del OVA?	0%	0%	0%	25% 75%

Fuente. Este estudio

Por último, dentro del Formato 7 se pide comentarios o sugerencias de mejora, las cuales se resumen a continuación:

- Facilidad al usar y correcta organización de los contenidos
- Material y actividades claras y precisas
- Mejora en la apropiación del tema a través de la herramienta
- Fallas en la visualización desde celular

## 1.4 CONSTRUCCIÓN DEL REPOSITORIO

**1.4.1 Arquitectura del sistema.** La arquitectura de software proporciona un marco de referencia necesario para guiar la construcción del mismo, cubrir todos los objetivos y restricciones de la aplicación. En este sentido, la aplicación maneja la siguiente arquitectura:

1. Se generó el modelo entidad relación según necesidades, estructura y modelo de metadatos manejados por la metodología MADOA. (Sprint #1).
2. Los datos del aplicativo se obtienen a través de la interacción con el usuario y también a través de la parametrización del aplicativo.
3. La estructura de código del aplicativo maneja MVC (Modelo - Vista - Controlador). En donde cada Modelo y cada Controlador están representados por clases que heredan del core de CodeIgniter, mientras que las vistas son archivos HTML con PHP anidado que se encargan de la presentación de la información.

A continuación, se detallan cada uno de los anteriores ítems y su implementación:

**1.4.2 Product Backlog.** En el cuadro 22 se define la lista de requerimientos iniciales del sistema desarrollado. Contiene las tareas ordenadas por orden de prioridad, complejidad y valor que agrega al proceso.

Cuadro 22. Product Backlog

No.	Nombre de la Historia de Usuario	Valor	Prioridad	Complejidad
1	Registrar usuarios	10	Must	Media
2	Manejar sesiones e ingreso al sistema	10	Must	Media
3	Parametrizar el sistema	10	Must	Alta
4	Cargar/Registrar OVA	10	Must	Alta
5	Actualizar OVA	10	Must	Alta
6	Visualizar OVA en el portal principal	10	Must	Alta
7	Descargar OVA en el portal principal	10	Must	Alta
8	Buscar OVA en el portal principal	10	Must	Alta
9	Calificar OVA	10	Must	Media
10	Comentar OVA	10	Must	Baja
11	Mostrar últimos OVA registrados	10	Should	Media
12	Mostrar OVA más comentados	10	Should	Media
13	Mostrar OVA más visitados	10	Should	Media

Fuente. Este estudio

**1.4.3 Sprints e historias de usuario.** Para el desarrollo del Repositorio Institucional, se trabajó en ciclos de trabajo (*Sprints*) en los cuales se trabajó en los requisitos definidos anteriormente (Historias de Usuario).

A continuación, se detalla cada uno de los *sprints* realizados con sus correspondientes historias de usuario y los artefactos obtenidos.

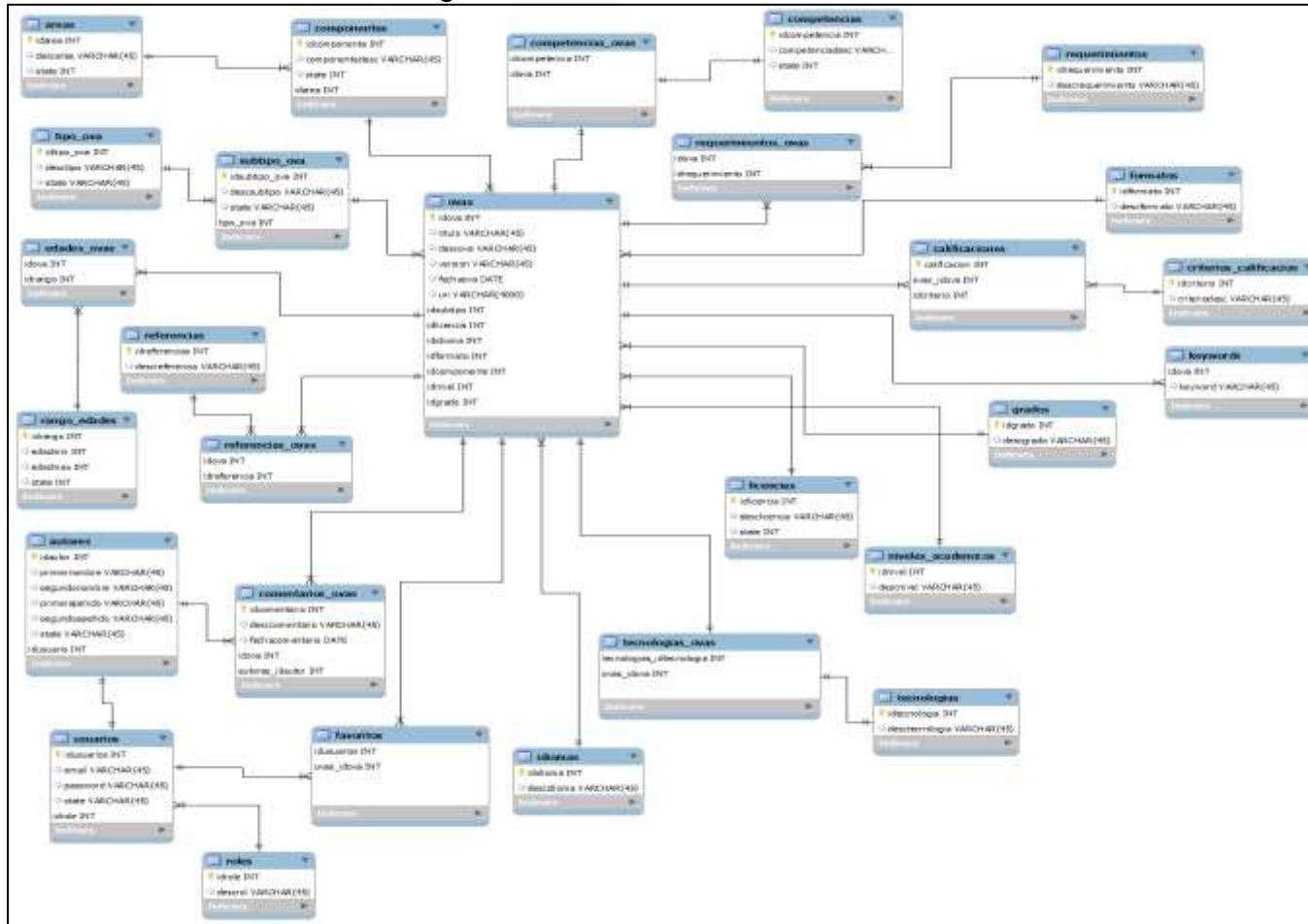
### SPRINT # 1

Cuadro 23. Definición de tareas del Sprint # 1

<b>Fecha de inicio:</b>	08/02/2020		
<b>Fecha de finalización:</b>	20/02/2020		
<b>Número total de días del Sprint:</b>	10		
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Definir modelo entidad/relación	Crear entidades Definir relaciones	Jonathan Insuasty Diana Castrillón

Fuente. Este estudio

Figura 30. Modelo Entidad - Relación



Fuente. Este estudio

## SPRINT # 2

Cuadro 24. Definición de tareas del Sprint # 2

<b>Fecha de inicio:</b>		01/03/2020	
<b>Fecha de finalización:</b>		03/03/2020	
<b>Número total de días del Sprint:</b>		3	
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Registrar usuarios	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo <i>Backend</i>	
		Desarrollo <i>Frontend</i>	
2	Manejar sesiones e ingreso al sistema	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo <i>Backend</i>	
		Desarrollo <i>Frontend</i>	

Fuente. Este estudio

Es necesario para el repositorio tener un manejo de usuarios con el fin de separar responsabilidades y funciones dentro del sistema. Los usuarios dependiendo de sus permisos, podrán consultar y descargar OVAs, mientras que otros podrán publicar OVAs dentro del sistema. Además, el usuario con rol administrador podrá acceder y configurar toda la parametrización del sistema. En el segundo Sprint de trabajo se implementarán el registro de usuarios y el manejo de sesiones.

Cuadro 25. Especificación de Historia de Usuario No. 1

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 1</b>			
<b>Nombre:</b>	Registrar usuarios			
<b>Actor:</b>	Usuario del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario/administrador Quiero registrarme en el sistema para poder hacer gestión de recursos OVA según permisos otorgados.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>	Manejar sesiones e ingreso al sistema			
<b>Criterios de aceptación</b>				
ID. del Escenario	Título del Escenario	Contexto	Evento o Condición	Resultado o comportamiento esperado
1	Usuario registrado	Si la información del usuario está correctamente	Cuando se presiona el botón registrar.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de cliente registrado

Cuadro 25. (Continuación).

		ingresada.		exitosamente y recepción de correo por parte del usuario.
2	Campos vacíos	Si falta uno o más campos obligatorios por diligenciar.	Cuando se presiona el botón registrar.	Se debe mostrar un mensaje indicando que aún faltan campos por diligenciar.
3	Usuario ya existente.	Si se diligencia un usuario ya existente en el sistema.	Cuando se presiona el botón registrar.	Se debe mostrar un mensaje que el usuario con correo diligenciado ya existe.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 31. Interfaz de usuario de Registro de Usuarios

REGISTRARSE EN EL REPOSITORIO

Tus nombres \*

Tus apellidos \*

Tu correo \*

Tu contraseña \*

REGISTRARSE

Olvidó su contraseña?

Ya tiene un usuario? Inicie sesión aquí

Fuente. Este estudio

Cuadro 26. Especificación de Historia de Usuario No. 2

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 2</b>			
<b>Nombre:</b>	Manejar sesiones e ingreso al sistema			
<b>Actor:</b>	Usuario del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario/administrador Quiero ingresar al sistema para poder hacer gestión de recursos OVA según permisos otorgados.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	Inicio de sesión exitoso	Si la información del cliente está correctamente diligenciada.	Cuando se presiona el botón iniciar sesión.	Se debe cumplir que el sistema redirige al panel de opciones después de iniciar sesión.
2	Campos vacíos	Si falta uno o más campos obligatorios por diligenciar.	Cuando se presiona el botón iniciar sesión.	Se debe mostrar un mensaje indicando que aún faltan campos por diligenciar.
3	Datos erróneos.	Si se diligencia incorrectamente la combinación de usuario y contraseña.	Cuando se presiona el botón iniciar sesión.	Se debe mostrar un mensaje que contenga la información de usuario y contraseña incorrectos.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 32. Interfaz de usuario de Inicio de Sesión



Fuente. Este estudio

## SPRINT # 3

Cuadro 27. Definición de Tareas del Sprint # 3

		Fecha de inicio:	04/03/2020
		Fecha de finalización:	08/03/2020
		Número total del días del Sprint:	4
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Parametrizar el sistema	Áreas del conocimiento ( <i>Bakend y Frontend</i> )	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Componentes ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		Competencias ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		Usuarios ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		OVA ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		Formatos ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		Grados ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		Idiomas ( <i>Bakend y Frontend</i> )	
		Licencias ( <i>Bakend y Frontend</i> )	

Fuente. Este estudio

En este Sprint se trabajó la parametrización de cada uno de los ítems que componen un OVA y el sistema del repositorio en general. Cada uno de los ítems relacionados en los escenarios de la historia de usuario 3, cuentan con la opción de ser modificados, activados o inactivados, además de añadir uno nuevo.

Cuadro 28. Especificación de Historia de Usuario No. 3

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 3</b>			
<b>Nombre:</b>	Parametrizar el sistema			
<b>Actor:</b>	Administrador del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como administrador Quiero ingresar al sistema de administración para poder hacer gestión y control paramétrico de los recursos de todo el repositorio.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. Del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	Ítem añadido del parámetro seleccionado.	Si la información del ítem está correctamente ingresada.	Cuando se presiona el botón Agregar.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de ítem añadido exitosamente.
2	Ítem actualizado del parámetro seleccionado.	Si la información del ítem está correctamente ingresada.	Cuando se presiona el botón modificar.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de ítem actualizado exitosamente.
3	Ítem cambiado de estado exitosamente (Activo/Inactivo).	Si está activo pasa a inactivo y viceversa.	Cuando se presiona en el <i>toogle</i> .	Se debe mostrar el estado actual del ítem en el <i>toogle</i> .
4	Campos vacíos.	Si algún campo obligatorio está sin diligenciar.	Cuando se presiona en el botón añadir o modificar.	Se debe mostrar un mensaje de campo vacío o salir del modal sin realizar cambios en el ítem.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 33. Interfaz de usuario para parametrización del sistema

REPOSITORIO		Mostrar/Ocultar menú	Parametrizar áreas del conocimiento		Administrador
Inicio					
Áreas del conocimiento					
Componentes					
Competencias					
Usuarios	1	Lectura	Activo	MODIFICAR	
OVA's	2	Matemáticas	Haciendo	MODIFICAR	
Formatos	3	Ciencias naturales	Haciendo	MODIFICAR	
Grados	4	Inglés	Activo	MODIFICAR	
Idiomas	5	Sociales	Activo	MODIFICAR	
Licencias	6	Prueba	Haciendo	MODIFICAR	
	7	Prueba 2	Activo	MODIFICAR	

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 4

Cuadro 29. Definición de Tareas del Sprint # 4

Fecha de inicio:		09/03/2020	
Fecha de finalización:		16/03/2020	
Número total del días del Sprint:		7	
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Cargar/Registrar OVA	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo Backend	
		Desarrollo Frontend	
2	Actualizar OVA	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo Backend	
		Desarrollo Frontend	

Fuente. Este estudio

En este Sprint se trabajó el core del repositorio, durante el cual se trasladó el modelo de metadatos definido para MADOA a un sistema capaz de cargar un objeto virtual de aprendizaje y representarlo a nivel de entidades y relaciones. Además de ello, se desarrolló la función de actualización de un OVA ya existente.

Cuadro 30. Especificación de Historia de Usuario No. 4

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 4</b>			
<b>Nombre:</b>	Cargar/Registrar OVA			
<b>Actor:</b>	Administrador o usuario del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como administrador o usuario del repositorio Quiero registrar en el repositorio un nuevo OVA.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA registrado con éxito en el sistema.	Si la información del OVA está correctamente ingresada.	Cuando se presiona el botón Cargar OVA.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de OVA registrado exitosamente.
2	Datos erróneos.	Si la información del ítem está incorrecta en alguna validación o parámetro.	Cuando se presiona el botón Cargar OVA.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de datos ingresados de manera incorrecta.
3	Campos vacíos.	Si algún campo obligatorio está sin diligenciar.	Cuando se presiona en el botón Cargar OVA.	Se debe mostrar un mensaje de campos pendientes por diligenciar.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 34. Interfaz de usuario para cargar un OVA

Cargar Objeto Virtual de Aprendizaje  
\* Todos los campos son obligatorios

**METADATOS CONCEPTUALES**

Título Ingresar el título	Entidad Ingresar el enteidad	Tema Ingresar el tema	Área del conocimiento Selecione...
Competencias Selecione...	Componente Selecione...	Nivel académico Selecione...	Grado Selecione...
Rango de edad Selecione...	Grado Selecione...	Fecha de creación dd/mm/aaaa	Palabras clave Selecione...
			Versión Ingresar la versión

**METADATOS TÉCNICOS**

Tipo Selecione...	Subtipo Selecione...	Tecnología Selecione...	Formato Selecione...
Requerimientos Ingresar los requerimientos	Instrucciones Ingresar las instrucciones	Cargar artefacto (.zip) Examinar... Hacer clic para...	

**METADATOS DE AUTOR**

Autores Selecione...	Fuentes Fuentes en línea	Licencia Selecione...
-------------------------	-----------------------------	--------------------------

**CARGAR OVA**

Fuente. Este estudio

Cuadro 31. Especificación de Historia de Usuario No. 5

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 5</b>
<b>Nombre:</b>	Actualizar OVA
<b>Actor:</b>	Administrador o usuario del repositorio
<b>Descripción</b>	Como administrador o usuario del repositorio Quiero actualizar un OVA en el repositorio.
<b>Prioridad:</b>	<i>Should</i>
<b>HU Relacionadas:</b>	

**Criterios de aceptación**

ID. del Escenario	Título del Escenario	Contexto	Evento o Condición	Resultado o comportamiento esperado
1	OVA actualizado con éxito en el sistema.	Si la información del OVA está correctamente ingresada.	Cuando se presiona el botón Actualizar OVA.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de OVA actualizado exitosamente.
2	Datos erróneos.	Si la información del ítem está incorrecta en alguna	Cuando se presiona el botón Actualizar OVA.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de datos ingresados

		validación o parámetro.		de manera incorrecta.
3	Campos vacíos.	Si algún campo obligatorio está sin diligenciar.	Cuando se presiona en el botón Actualizar OVA.	Se debe mostrar un mensaje de campos pendientes por diligenciar.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 35. Interfaz de usuario para actualizar un OVA

Actualizar Objeto Virtual de Aprendizaje  
\*Todos los campos son obligatorios

**METADATOS CONCEPTUALES**

Título: Virtuoso en Colombia	Entidad: Ingresar el ente/entidad	Tema: Ingresar el tema	Aula del conocimiento: Seleccionar...
Competencia: Seleccionar...	Componente: Seleccionar...	Nivel académico: Seleccionar...	Grado: Seleccionar...
Área de estudio: Seleccionar...	Grado: Seleccionar...	Fecha de creación: dd/mm/aaaa	Palabras clave: Seleccionar...
			Versión: Ingresar la versión

**METADATOS TÉCNICOS**

Tipo: Seleccionar...	Subtipo: Seleccionar...	Tecnología: Seleccionar...	Formato: Seleccionar...
Requerimientos: Ingresar los requerimientos	Instrucciones: Ingresar las instrucciones		Cargar archivo zip: Seleccionar... Eliminar... Iniciar... Iniciar... Iniciar...

**METADATOS DE AUTOR**

Autores: Seleccionar...	Fuentes: Fuentes vinculadas: Seleccionar...	Límite: Seleccionar...
-------------------------	---	------------------------

**CARGAR OVA**

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 5

Cuadro 32. Definición de Tareas del Sprint # 5

Fecha de inicio:	21/03/2020		
Fecha de finalización:	25/03/2020		
Número total del días del Sprint:	5		
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Visualizar OVA en el portal principal	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo Backend	
		Desarrollo Frontend	

Fuente. Este estudio

Durante este Sprint se desarrolló el módulo que permite la visualización de las especificaciones de un objeto virtual de aprendizaje, en el cual además del *backend*, se hizo énfasis en un diseño *frontend* con características de información enriquecida, pero a la vez dando facilidad de uso y consulta a visitantes y usuarios del repositorio.

Cuadro 33. Especificación de Historia de Usuario No. 6

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 6</b>			
<b>Nombre:</b>	Visualizar OVA en el portal principal			
<b>Actor:</b>	Usuarios o visitantes del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario o visitante Quiero visualizar OVA's en el repositorio.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA visualizado con éxito en el repositorio.	Si el registro del OVA fue exitoso y se encontró de manera correcta en el repositorio.	Cuando se ingresa al portal de presentación de OVA's.	Se debe cumplir que el sistema muestra el OVA con toda su información y detalle.
2	No se visualiza.	Si el OVA no está activo o el repositorio no refresca en la página principal.	Cuando se ingresa al portal de presentación de OVA's.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de fallos temporales en el sistema.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 36. Interfaz de usuario de un OVA en el portal principal

Línea de tiempo del periodo de la violencia

En Sociales 8:25 AM, Feb 23 Por Diana Castrillón, Jonathan Insuasty 254 Visitas 6 Comentarios

Violencia bipartidista (época de la Violencia hasta el Frente Nacional).

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 6

Cuadro 34. Definición de Tareas del Sprint # 6

<b>Fecha de inicio:</b>	26/03/2020		
<b>Fecha de finalización:</b>	31/03/2020		
<b>Número total del días del Sprint:</b>	5		
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Descargar OVA en el portal principal	Consultas SQL Desarrollo Backend Desarrollo Frontend	Jonathan Insuasty Diana Castrillón

Fuente. Este estudio

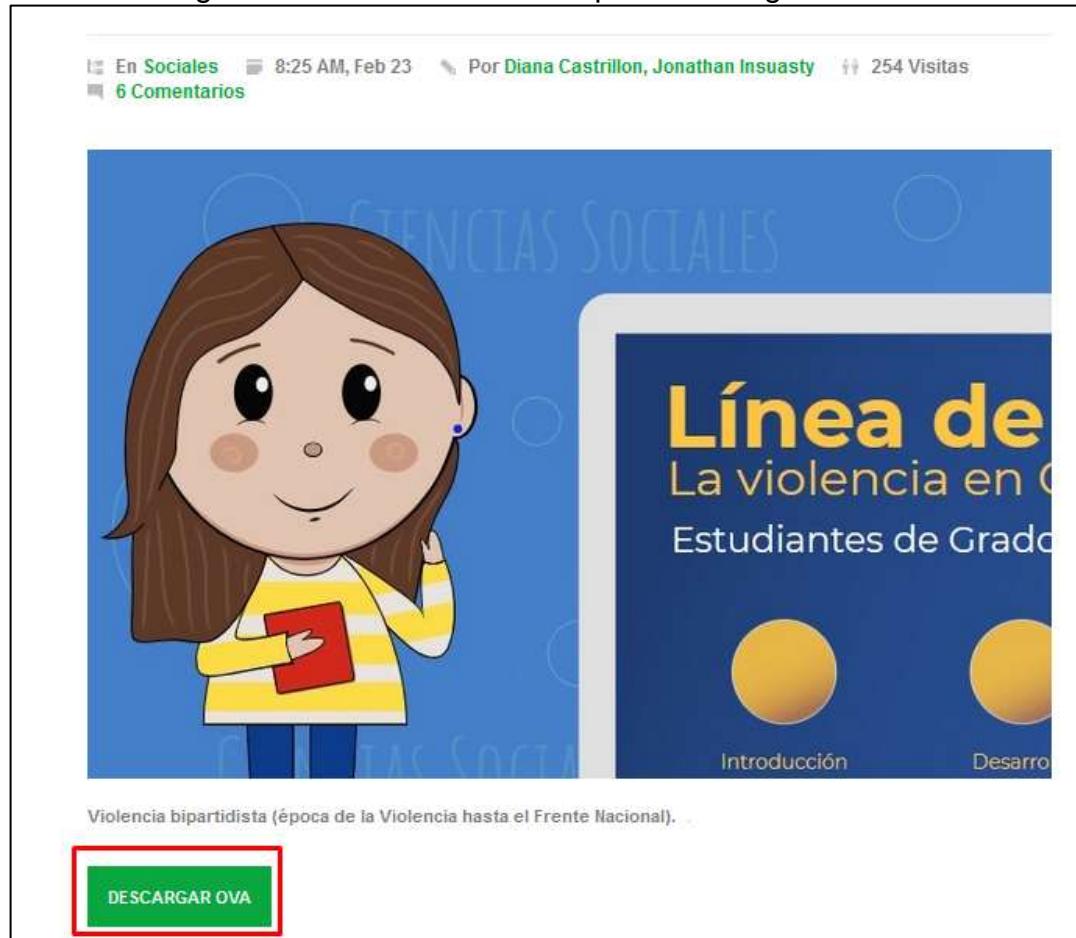
Para el Sprint 6, fue desarrollada la posibilidad de descargar los artefactos de cualquier Objeto Virtual de Aprendizaje publicado en el repositorio, aportando portabilidad al contenido generado en dichos OVA.

Cuadro 35. Especificación de Historia de Usuario No. 7

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 7</b>			
<b>Nombre:</b>	Descargar OVA en el portal principal			
<b>Actor:</b>	Usuarios o visitantes del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario del repositorio Quiero descargar un OVA del mismo.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA descargado con éxito del repositorio.	Si la información del OVA cargó correctamente en el portal principal.	Cuando clic en descargar OVA.	Se debe cumplir que el sistema emite la descarga del paquete del OVA.
2	No se descarga.	Si el OVA no tiene recursos descargables o hay errores de conexión.	Cuando se hace clic en descargar OVA.	Se debe cumplir que el sistema muestra un mensaje de fallos temporales en el sistema.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 37. Interfaz de usuario para descargar un OVA



Fuente. Este estudio

## SPRINT # 7

Cuadro 36. Definición de Tareas del Sprint # 7

Fecha de inicio:	03/04/2020		
Fecha de finalización:	06/04/2020		
Número total del días del Sprint:	3		
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Buscar OVA en el portal principal	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo Backend	
		Desarrollo Frontend	

Fuente. Este estudio

Para el Sprint en cuestión, fue implementada la función de búsqueda, esencial para los usuarios cuando se trata de buscar recursos de aprendizaje en el repositorio. La búsqueda funciona a través del mapeo de coincidencias entre la información ingresada, los títulos de cada OVA y las palabras clave asociadas a los mismos.

Cuadro 37. Especificación de Historia de Usuario No. 8

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 8</b>			
<b>Nombre:</b>	Buscar OVA en el portal principal			
<b>Actor:</b>	Usuarios o visitantes del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario o visitante del repositorio Quiero buscar un OVA en el mismo.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA encontrado con éxito.	Si el campo de búsqueda se diligenció correctamente.	Cuando clic en el botón buscar.	Se debe cumplir que el sistema emite la lista de resultados de búsqueda.
2	Campos vacíos.	Si algún campo obligatorio está sin diligenciar.	Cuando clic en el botón buscar.	Se debe mostrar un mensaje de campos pendientes por diligenciar.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 38. Interfaz de usuario para búsqueda de OVA

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 8

Cuadro 38. Definición de Tareas del Sprint # 8

Fecha de inicio:		07/04/2020	
Fecha de finalización:		14/04/2020	
Número total del días del Sprint:		7	
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Calificar OVA	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo <i>Backend</i>	
		Desarrollo <i>Frontend</i>	

Fuente. Este estudio

En esta fase de desarrollo del repositorio, se implementó la calificación un OVA teniendo en cuenta el cuadro 13 correspondiente al Formato 7: Encuesta de evaluación del OVA para usuarios. De esta manera, se automatiza la calificación por parte de los usuarios y se logra resultados medibles en cuanto a calidad del recurso compartido.

Cuadro 39. Especificación de Historia de Usuario No. 9

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 9</b>			
<b>Nombre:</b>	Calificar OVA			
<b>Actor:</b>	Usuarios del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario del repositorio Quiero calificar un OVA en el mismo.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA calificado con éxito.	Si el campo de calificación se diligenció correctamente.	Cuando clic en el botón calificar.	Se debe cumplir que el sistema emite un mensaje de calificación enviada.
2	Campos vacíos.	Si algún campo obligatorio está sin diligenciar.	Cuando clic en el botón calificar.	Se debe mostrar un mensaje de campos pendientes por diligenciar.
3	Datos erróneos.	Si hay problema de red.	Cuando clic en el botón calificable.	Se debe mostrar un mensaje de problema temporal con el repositorio.
<b>Definido por:</b>	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 39. Interfaz de usuario para calificación de un OVA

CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS		1	2	3	4	5
¿Los contenidos teóricos son claros y fáciles de entender?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿Los contenidos teóricos aportan información interesante?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
¿Los contenidos teóricos responden a dudas y necesidades que tenía?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿El volumen o cantidad de contenidos son adecuados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿Las actividades son útiles para reforzar los contenidos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿Las actividades son bastante variadas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) son los adecuados para mostrar los contenidos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) me han ayudado a entender mejor los contenidos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
¿Los recursos multimedia son accesibles y se visualizan correctamente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
¿La interfaz del OVA es sencilla de utilizar?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
¿Los elementos gráficos (títulos, subtítulos, índices, iconos, etc.) son útiles para orientarme mejor dentro de la interfaz del OVA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
Escribe un comentario o una sugerencia de mejora	Muy educativo y fácil de usar, aunque me parece que faltó un poco más de contenido.					
<b>CALIFICAR</b>						

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 9

Cuadro 40. Definición de Tareas del Sprint # 9

<b>Fecha de inicio:</b>	01/05/2020		
<b>Fecha de finalización:</b>	03/05/2020		
<b>Número total del días del Sprint:</b>	3		
<b>No.</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	<b>TAREAS (Done)</b>	<b>RESPONSABLE</b>
1	Comentar OVA	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo <i>Backend</i>	
		Desarrollo <i>Frontend</i>	

Fuente. Este estudio

Además de la calificación, en este Sprint de trabajo se añadió la posibilidad de realizar comentarios sobre el OVA publicado por parte de los usuarios del repositorio, aportando interacción con el usuario y agregando una posibilidad rápida de opinión a los usuarios.

Cuadro 41. Especificación de Historia de Usuario No. 10

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 10</b>			
<b>Nombre:</b>	Comentar OVA			
<b>Actor:</b>	Usuarios del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario del repositorio Quiero comentar un OVA.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA comentado con éxito.	Si el campo de calificación se diligenció correctamente.	Cuando clic en el botón enviar.	Se debe cumplir que el sistema emite un mensaje de comentario enviada.
2	Campos vacíos.	Cuando no se diligenció la totalidad de campos obligatorios.	Cuando clic en el botón enviar.	Se debe mostrar un mensaje para diligenciar el formulario completo con sus campos obligatorios.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 40. Interfaz de usuario para comentar sobre un OVA

Deja un comentario

Quedará registrado con tu nombre de usuario

Escribe aquí tu comentario

ENVIAR

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 10

Cuadro 42. Definición de Tareas del Sprint # 10

<b>Fecha de inicio:</b>		08/05/2020	
<b>Fecha de finalización:</b>		15/05/2020	
<b>Número total del días del Sprint:</b>		7	
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Mostrar últimos OVA registrados	Consultas SQL Desarrollo <i>Backend</i> Desarrollo <i>Frontend</i>	Jonathan Insuasty Diana Castrillón

Fuente. Este estudio

Con el ánimo de generar acceso fácil a los contenidos publicados en el repositorio, en este Sprint se agregó una sección en la barra superior y un *slide* que muestran los últimos OVA's registrados en el portal principal del repositorio.

Cuadro 43. Especificación de Historia de Usuario No. 11

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 11</b>			
<b>Nombre:</b>	Mostrar últimos OVA registrados			
<b>Actor:</b>	Usuarios y visitantes del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario o visitante del repositorio Quiero observarlos últimos OVA's registrados.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Must</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
<b>ID. del Escenario</b>	<b>Título del Escenario</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evento o Condición</b>	<b>Resultado o comportamiento esperado</b>
1	OVA visualizado después del registro con éxito.	Cuando abre el portal principal del repositorio.	Al abrir el portal principal.	Se debe cumplir que el sistema muestra un <i>slide</i> con los últimos OVA registrados.
2	Datos erróneos.	Si hay problema de red.	Al abrir el portal principal.	Se debe mostrar un mensaje de problema temporal con el repositorio.
<b>Definido por:</b> Jonathan Insuasty / Diana Castrillón				

Fuente. Este estudio

Figura 41. Interfaz de usuario para mostrar los últimos OVA registrados

The screenshot shows a user interface for a digital repository. At the top, a navigation bar includes links for 'Ultimas publicaciones' (Last publications), 'Historia de Colombia' (History of Colombia), and other site navigation. The main title 'Repositorio institucional' is displayed in large green text, with 'OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE' (Virtual Learning Objects) in smaller text below it. Below the title is a horizontal menu with links for 'Inicio', 'Listado completo de OVA's', 'Áreas del conocimiento', and 'Nivel académico'. The main content area features a large thumbnail image of a cartoon girl with brown hair and a yellow shirt. To the right of the thumbnail, text reads 'Línea de tiempo del periodo de la violencia' (Timeline of the period of violence) and 'Violencia bipartidista (época de la Violencia hasta el Frente Nacional)' (Bipartisan violence (era of the Violence until the National Front)). Below the thumbnail, there are navigation arrows and buttons for 'Introducción' (Introduction) and 'Desarrollo' (Development).

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 11

Cuadro 44. Definición de Tareas del Sprint # 11

<b>Fecha de inicio:</b>	20/05/2020		
<b>Fecha de finalización:</b>	23/05/2020		
<b>Número total del días del Sprint:</b>	3		
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Mostrar OVA más comentados	Consultas SQL	Jonathan Insuasty Diana Castrillón
		Desarrollo <i>Backend</i>	
		Desarrollo <i>Frontend</i>	

Fuente. Este estudio

En el Sprint 11 se desarrolló la función para visualizar los Objetos Virtuales de Aprendizaje más comentados, dando así facilidad de acceso a los contenidos con mayor relevancia hasta dicho momento en el repositorio.

Cuadro 45. Especificación de Historia de Usuario No. 12

<b>ID Historia:</b>	<b>HU. # 12</b>			
<b>Nombre:</b>	Mostrar OVA más comentados			
<b>Actor:</b>	Usuarios y visitantes del repositorio			
<b>Descripción</b>	Como usuario o visitante del repositorio Quiero ver los OVA's más comentados.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Should</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
Criterios de aceptación				
ID. del Escenario	Título del Escenario	Contexto	Evento o Condición	Resultado o comportamiento esperado
1	OVA visualizado en la sección de más comentados.	Cuando abre el portal principal del repositorio.	Cuando se ingresa al portal principal del repositorio.	Se debe cumplir que el sistema muestra una sección con los OVA más comentados.
2	Datos erróneos.	Si hay problema de red.	Cuando se ingresa al portal principal del repositorio.	Se debe mostrar un mensaje de problema temporal con el repositorio.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 42. Interfaz de usuario para mostrar los OVA más comentados

The screenshot shows a web-based institutional repository interface. At the top, the title 'Repositorio institucional' and subtitle 'OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE' are displayed. The navigation menu includes 'Inicio', 'Listado completo de OVA's', 'Áreas del conocimiento', 'Nivel académico', and 'Contacto'. Below the menu, there is a large image of a presentation slide titled 'Línea de tiempo del periodo de la violencia' with a cartoon character. To the right of the image, two buttons are shown: 'Mas leido' (highlighted in green) and 'Más comentado' (highlighted with a red box). A sidebar on the right lists items with their counts: 'Mitos y cuentos narifenses' (LECTURA, 26) and 'Factorización' (12).

Fuente. Este estudio

## SPRINT # 12

Cuadro 46. Definición de Tareas del Sprint # 12

Fecha de inicio:	24/05/2020		
Fecha de finalización:	27/05/2020		
Número total del días del Sprint:	3		
No.	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS (Done)	RESPONSABLE
1	Mostrar OVA más visitados	Consultas SQL Desarrollo Backend Desarrollo Frontend	Jonathan Insuasty Diana Castrillón

Fuente. Este estudio

En el Sprint 12 se desarrolló la función para visualizar los Objetos Virtuales de Aprendizaje más visitados/leídos, dando así facilidad de acceso a los contenidos con mayor relevancia hasta dicho momento en el repositorio.

Cuadro 47. Especificación de Historia de Usuario No. 13

<b>ID Historia:</b>	HU. # 13			
<b>Nombre:</b>	Mostrar OVA más visitados			
<b>Actor:</b>	Usuarios y visitantes del repositorio.			
<b>Descripción</b>	Como usuario o visitante del repositorio Quiero ver los OVA's más visitados.			
<b>Prioridad:</b>	<i>Should</i>			
<b>HU Relacionadas:</b>				
<b>Criterios de aceptación</b>				
ID. del Escenario	Título del Escenario	Contexto	Evento o Condición	Resultado o comportamiento esperado
1	OVA visualizado en la sección de más visitados.	Cuando abre el portal principal del repositorio.	Cuando se ingresa al portal principal del repositorio.	Se debe cumplir que el sistema muestra una sección con los OVA más visitados.
2	Datos erróneos.	Si hay problema de red.	Cuando se ingresa al portal principal del repositorio.	Se debe mostrar un mensaje de problema temporal con el repositorio.
Definido por:	Jonathan Insuasty / Diana Castrillón			

Fuente. Este estudio

Figura 43. Interfaz de usuario para mostrar los usuarios más visitados



Fuente. Este estudio

## 2. CONCLUSIONES

En la culminación del proyecto investigativo se obtuvo una propuesta metodológica para el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje moderna, acorde a las nuevas tendencias en procesos ágiles de calidad en el marco de la Ingeniería de Software, al cual se denominó Metodología Ágil de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje - MADOA.

A través de las caracterizaciones realizadas a metodologías de desarrollo de OVA se obtuvo que a nivel nacional e internacional existieron diversas investigaciones, sin embargo, cada uno difiere en muchos aspectos por lo que hasta la actualidad no hubo un consenso en buenas prácticas y marco teórico sobre el tema.

También se concluyó que muchos de estos trabajos investigativos se encontraron descontinuados por lo que muchos de ellos no atendieron a las necesidades actuales de la comunidad académica, así que, MADOA, fue creada bajo el enfoque ágil de la ingeniería de software, ubicando este proyecto entre las nuevas opciones para el desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

En cuanto al marco teórico establecido, MADOA fue basada dentro de concepciones obtenidas por otros procesos investigativos que rigen los procesos educativos en Colombia, lo cual ayudó a sentar bases nacionales en el marco teórico alrededor de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Con lo anterior, se definió que establecer una propuesta metodológica de este carácter fue un reto muy importante ya que los usuarios finales de esta fueron personas que poco o nada están relacionadas con prácticas de ingeniería de software, por lo tanto, fue necesario manejar un lenguaje claro y conciso, apoyarse en artefactos para la integración correcta de todos los procesos que debe incluir un modelo de desarrollo y saber aprovechar correctamente los elementos de la ingeniería de software para una aceptación general de esta investigación.

De este modo, MADOA se ubicó como la investigación líder en el campo a nivel regional, logrando sentar bases actualizadas en el campo de la ingeniería de software en la educación.

En cuanto a repositorios digitales, existió una muy buena cantidad de ellos en la red, sin embargo, varios de ellos creados en el marco de la estrategia de Bancos de Objetos de Aprendizaje del Ministerio de Educación, ya no se encontraron disponibles, en otros casos su acceso se dificultó por falta de recursos dentro de las instituciones.

En cuanto al proceso de validación de la propuesta metodológica, se obtuvo un excelente resultado al aprovechar la práctica en trabajo de campo real, permitiendo analizar el actuar del docente y la reacción de los estudiantes los cuales fueron satisfactorios.

Por su carácter investigativo, el presente proyecto fue presentado en la modalidad de Póster en el 4to. Congreso Andino en Computación, Informática y Educación – CACIED 2019, realizado en la ciudad de Pasto. (Para visualizar el Póster ver Anexo E)

### **3. RECOMENDACIONES**

Se plantean algunas recomendaciones para la continuidad del proyecto de investigación:

- Expandir el marco de trabajo de MADOA con el fin de determinar la evaluación de funcionalidad académica del OVA desarrollado.
- Implementar el repositorio dentro de los servidores y dominio de la Universidad de Nariño para mantener el carácter institucional de la investigación.
- Implementar entornos personales de aprendizaje que permitan un proceso académico dependiendo de los intereses y habilidades de los usuarios.
- Realizar más pruebas de viabilidad de MADOA para determinar ampliamente la efectividad de la investigación y así establecerla como una metodología formal.

## BIBLIOGRAFIA

ASTUDILLO, Gustavo. Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades. Trabajo de grado Especialista en Tecnología Informática aplicada a la Educación. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de La Plata, 2011.

ALLEN, Michael. Leaving ADDIE for SAM an agile model for developing the best learning experiences. ASTD, 2012

BARRITT, C., LEWIS, D. y WIESELER, W. Cisco Systems Reusable Information Object Strategy. Definition, Creation Overviwe and Guidelines. Cisco Systems Inc. 1999.

BORRERO CALDAS, M; CRUZ GARCÍA, E; MAYORGA MURIEL, S. y RAMÍREZ GONZÁLEZ, K. Una metodología para el diseño de objetos de aprendizaje. La experiencia de la DINTEV de la Universidad del Valle. Cali: Univalle, 2009.

GALVIS PANQUEVA, Álvaro H. Micromundos lúdicos interactivos – aspectos críticos en su diseño y desarrollo. En: Revista de Informática Educativa. Vol 10, nro. 2, 1997; p. 191-204.

GARCÍA ARETIO, L. ¿Por qué va ganando la educación a distancia? Madrid: UNED, 2009, pp. 419, ISBN: 978-84-362-5879-0

GETTING STARTED WITH KANBAN. 2012. Graphics Products Home Page. 2013.

HODGINS, Wayne. The future of learning objects. En: WILEY, D. The Instructional Use of Learning Objects. Bloomington, (2002), p. 281-298.

IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE TÉCNICAS ÁGILES DE GESTIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE. Trabajo Fin de Master. Universidad de Oviedo. Departamento de explotación y prospección de minas. Master interuniversitario en dirección de proyectos. 2013. p. 83.

INGENIERÍA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO. PRESSMAN, Roger S. McGraw-Hill. México 2005. p. 69.

KANBAN Y SCRUMBAN ORIENTADOS A PROYECTOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Proyecto de Grado, Ingeniería en Sistemas. Versión 3.9. p.55

KEMP, Jerrold. Planteamiento didáctico. México: s.n. 1977.

L'ALLIER, J. NETg's Precision Skilling: The linking of occupational skills descriptors to training interventions. 1998.

MALDONADO, Jorge. Desarrollo de un Marco de Análisis para la Selección de Metodologías de Diseño de Objetos de Aprendizaje (OA) basado en criterios de calidad para contextos específicos. Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Informática, 2015.

MCGREAL, Rory. Online Education using Learning Objects. Open and Flexible Learning series (RoutledgeFalmer). New York. 2003

MEDINA BALDA, José M. y LÓPEZ LÓPEZ, María G. LOCOME: Metodología De Construcción De Objetos De Aprendizaje En: 6to. Congreso Internacional de Educación Superior. La Habana: Memorias, 2008.

PMI (Project Management Institute). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). 5a Edición. Estados Unidos: PMI Publishing 2013. p. 1.

RAMÍREZ, M. Administración de objetos de aprendizaje en educación a distancia: experiencia de colaboración interinstitucional. En: LOZANO, A. Y BURGOS V. Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona. Bogotá: s.n., 2007. 351 p.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, CMMI for Development-, Versión 1.3. Pittsburg: Carnegie Mellon, 2010. CMU/SEI-2010-TR-033

SUÁREZ, Oscar E., SUÁREZ M., Liz P. y SÁNCHEZ, Carlos E. Metodología para el Diseño y Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje En: 6to. Congreso Internacional de Educación Superior. La Habana: Memorias, 2008.

WILEY, D. Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A Definition, a Metaphor, and a Taxonomy. En: The Instructional Use of Learning Objects. Bloomington, 2002.

## NETGRAFIA

ALONSO, María, CASTILLO, Iliana, MARTÍNEZ, Verónica y MUÑOZ, Yira. MEDOA: Metodología para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje [en línea]. En: CISCI 2013 (2013, Orlando - Florida, EE. UU). Memorias. [Consultado el 24 de febrero de 2020] Disponible en <[https://www.iiis.org/CDs2013/CD2013SCI/CISCI\\_2013/PapersPdf/XA247VX.pdf](https://www.iiis.org/CDs2013/CD2013SCI/CISCI_2013/PapersPdf/XA247VX.pdf)>

BARAJAS SAAVEDRA, Arturo. Modelo Instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Modelo MIDOA [en línea]. En: Virtual Educa 2007 (2007, Sao Paulo, Brasil). Memorias. p. 1-11. Disponible en <<http://hdl.handle.net/20.500.12579/1232>>

BATES, Anthony William. El modelo ADDIE. En: Enseñar en la era digital [en línea]. 2014. Disponible en <<https://cead.pressbooks.com/chapter/4-3-el-modelo-addie/>>

BERNAL ZAMORA, L. y BALLESTEROS RICAURTE, J. UBoa, un referente metodológico para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje. En: Revista INGE CUC [en línea], Vol. 10, nro. 2 (2014); p. 67-75. Disponible en <<https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/492>> ISSN 2382-4700

CALLEJAS, Mauro, HERNÁNDEZ, Edwin J. y PINZÓN, Josué N. Objetos de aprendizaje, un estado del arte. En: Entramado [en línea]. Vol 7, nro. 1 (2011); p. 176–189. Disponible en <<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/3393>>

CREATIVE COMMONS COLOMBIA. Licencias Creative Commons [sitio web]. [Consultado el 23 de junio de 2020] Disponible en <<https://co.creativecommons.net/tipos-de-licencias/>>

COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN ICFES. Guía de orientación pruebas Saber 11. [en linea] Bogotá. 2019. [Consultado el 17 de junio de 2020] Disponible en <<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193560/Guia%20de%20orientacion%20de%20saber%2011%202019%20-%202.pdf>>

COLOMBIA, INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN ICFES. Guía introductoria al Diseño Centrado en Evidencias. [en linea] Bogotá. 2018. [Consultado el 23 de junio de 2020] Disponible en <<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/516332/Guia+introductoria+al+dise%C3%B1o+centrado+en+evidencias+2018.pdf>>

COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Aprender Digital [sitio web], Colombia. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/>>

COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia. [en línea] Bogotá. 2012 [Consultado el 24 de mayo de 2020] Disponible en <[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda\\_0.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda_0.pdf)>

Educ@conTic [en línea]. España. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://www.educacontic.es/recursos-educativos>>

FUENTES, María, FUENTES, Margain, MUÑOZ, Jaime y ÁLVAREZ, Francisco. Metodología de Aprendizaje Colaborativo fundamentada en patrones para la producción y uso de Objetos de Aprendizaje. En: Revista Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes [en línea], nro. 44 (2009); p. 22-28. Disponible en <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6095798>> ISSN-e 1665-4412

ICESI. Eduteka [sitio web]. Cali. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://eduteka.icesi.edu.co/recursos>>

IEEE. IEEE Standards Association [sitio web]. [Consultado el 20 de abril de 2020] Disponible en <[https://standards.ieee.org/standard/1484\\_12\\_1-2020.html](https://standards.ieee.org/standard/1484_12_1-2020.html)>

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA. Repositorio Objetos Virtuales de Aprendizaje [sitio web]. México. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://biblioteca.itson.mx/oa/principal.htm>>

KURT, Serhat. ADDIE Model: Instructional Design. En: Educational Technology [en línea]. 2017. Disponible en <<https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>>

MANIFIESTO POR EL DESARROLLO ÁGIL DE SOFTWARE [en línea]. [Consultado el 12 de junio de 2020] Disponible en <<https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>>

MORGADO, E, et al. Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje. En: Revista de Educación a Distancia [en línea], nro. 3, (2005) Disponible en <<https://www.um.es/ead/red/M3/morales35.pdf>> ISSN 1578-7680

NECHES, Robert, et al. Enabling Technology for Knowledge Sharing. En: AI Magazine. 12 (1991); p. 36-56. [Consultado el 24 de abril de 2020] Disponible en <[https://www.researchgate.net/publication/220605114\\_Enabling\\_Technology\\_for\\_Knowledge\\_Sharing](https://www.researchgate.net/publication/220605114_Enabling_Technology_for_Knowledge_Sharing)>

PARRA CASTRILLÓN, Eucario. Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje -MESOVA-. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte [en línea], nro. 34 (2011); p. 113-137. [Consultado el 22 de mayo de 2018] Disponible en <<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/332/636>> ISSN-0124-5821

PELÁEZ, Andrés, HERNÁNDEZ, Pilar y ZAPATA, Sergio. Propuesta metodológica para el diseño y producción de Objetos Virtuales de Aprendizaje desde una perspectiva constructivista social. En: Revista Q [en línea]. Vol. 1, nro. 2 (2007); p. 1-31. Disponible en <[https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista\\_Q/article/view/7874](https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/view/7874)> ISSN 1909-2814

SUÁREZ, O. Aproximación al origen de la noción de objeto de aprendizaje: revisión histórico - bibliográfica. En: Revista INGE CUC [en línea], Vol. 12, nro. 2 (2016); p. 26-40. Disponible en <https://doi.org/10.17981/ingecuc.12.2.2016.03>

TIBANÁ HERRERA, Gerardo. Catalogación de Objetos de Aprendizaje en Instituciones de Educación Superior. En: Banco de Objetos de Aprendizaje Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [página web]. [Consultado el 12 de mayo de 2018] Disponible en <[https://virtual.uptc.edu.co/ova/banco/pdf/proyecto\\_bancos\\_oa.pdf](https://virtual.uptc.edu.co/ova/banco/pdf/proyecto_bancos_oa.pdf)>

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Banco de Objetos de Aprendizaje y de Información [sitio web]. Medellín. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/ova/?q=node/2>>

UNIVERSIDAD DE MURCIA. Digitum [sitio web]. España. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<https://digitum.um.es/digitum/>>

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE PEREIRA. Objetos Virtuales de Aprendizaje y Recursos Educativos Digitales UPTC [sitio web]. Pereira. [Consultado el 26 de mayo de 2020] Disponible en <<https://virtual.uptc.edu.co/ova/>>

URRUTIA, Pilar y PUCAR, Alex. Ingeniería de Software en el Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. En: Revista de investigación y Desarrollo I+D [en línea]. Vol. 6, nro. 2 (2013); p. 23-30. Disponible en <<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/view/55>> ISSN 2631-2557

# **ANEXOS**

## **Anexo A. Guía Metodológica de MADOA**



## INTRODUCCIÓN

Las TIC han transformado muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, especialmente en la educación, donde actualmente se ve un crecimiento en las ofertas académicas virtuales además del uso de herramientas tecnológicas que los docentes utilizan como método innovador en los procesos de enseñanza y aprendizaje que ellos implementan en el aula.

Es así como se empieza a hablar de **Objetos Virtuales de Aprendizaje**, herramientas de apoyo que utilizan docentes y estudiantes para la difusión del conocimiento de forma moderna, donde los estudiantes adquieren una mayor motivación e interés en el estudio.

Desde la Universidad de Nariño, especialmente el Programa de Ingeniería de Sistemas, se estudió las diferentes metodologías existentes para el desarrollo de estos recursos, y es así como se determina la importancia de contar con una metodología propia para el desarrollo de OVAs, la cual permita trabajar en conjunto con la parte de la ingeniería de software y la pedagogía; además permita alimentar un repositorio institucional de recursos educativos que aporte al factor de interacción social de la Institución.

Con base a lo anterior, se presenta la **Metodología Ágil de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje - MADOA**; un modelo de trabajo dirigido a docentes y equipos interdisciplinarios para el desarrollo de recursos educativos digitales que estén enfocados en la población escolar.

## METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

La Metodología Ágil de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje (MADOA), es una propuesta metodológica para el diseño y desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje que integra de forma ordenada la Ingeniería de Software y la pedagogía a través de la combinación de los principales elementos de la metodología Kanban y el Diseño Centrado en Evidencias.

MADOA se basa en los siguientes principios para el correcto marco de trabajo ágil de desarrollo de un OVA:

- Trabajo en equipo constante para lograr un proceso de desarrollo sostenible, ágil y efectivo.
- Promoción de los diferentes tipos del pensamiento creativo para crear entornos idóneos que fomenten la motivación y el enfoque dentro del equipo de trabajo.
- Reducción del trabajo a realizar, mediante la ejecución de actividades necesarias que garanticen calidad en el producto final.

MADOA está construida bajo el marco conceptual que el Ministerio de Educación de Colombia ha adoptado, lo cual, junto a su naturaleza ágil, genera un modelo propio de metadatos, el cual se caracteriza por almacenar información detallada y simplificada, facilitando el trabajo de desarrollo y su posterior búsqueda.

Este modelo de metadatos, se encuentra categorizado en metadatos conceptuales, los cuales hacen referencia a los datos propios del Objeto Virtual de Aprendizaje que diferencian el recurso dentro de otros similares a él, siendo estos de carácter obligatorio; metadatos técnicos, que se encargan de almacenar los datos relacionados a los requisitos técnicos tanto para el equipo de desarrollo como para los usuarios, de igual manera son de carácter obligatorio; metadatos de autor, los cuales almacenan la información correspondiente al reconocimiento de los derechos de autor y los permisos de uso, estos datos también son de carácter obligatorio; y por último metadatos de actualización, de carácter opcional debido a que solo se deben usar en caso de que el recurso requiera una actualización y se encargan del registro histórico de modificaciones.

En la siguiente tabla se encuentra la estructura detallada del Modelo de Metadatos propio de la metodología:

GRUPO	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
METADATOS CONCEPTUALES	Título	Nombre formal del recurso
	Estándar	Propósito que busca medir el recurso
	Tema	Contenido en el que se busca profundizar
	Área del conocimiento	Agrupación de campos específicos del conocimiento
	Competencias	Habilidades a desarrollar para la aplicación del conocimiento
	Componentes	Escenario conceptual en el que se desarrolla la competencia
	Nivel académico	Etapa del proceso académico en la que se implementará el recurso
	Grado	Etapa del nivel académico en el que se especifica el recurso
	Rango de edad	Edades entre las que se ubican los usuarios finales en los que se especifica el recurso
	Idioma	Lengua original del contenido del recurso
	Palabras clave	Términos generales relacionados con la conceptualización del OVA
	Fecha de creación	Registro de carga en el repositorio
	Versión	Registro de la gestión de cambios realizados
METADATOS TÉCNICOS	Tipo	Clasificación del recurso de acuerdo a la finalidad
	Subtipo	Tipo de recurso construido según la clasificación seleccionada
	Tecnologías	Listado de tecnologías utilizadas en el desarrollo del recurso
	Formato	Extensión del archivo cargado en el repositorio
	Requisitos	Requisitos técnicos necesarios para la instalación y uso del recurso
	Instrucciones	Paso a paso para la instalación y uso del OVA
METADATOS DE AUTOR	Autor	Entidad encargada de la creación y/o desarrollo del recurso con sus respectivas especialidades
	Fuente	Listado de referencias tomadas para la creación y el desarrollo del recurso. Deben ser registradas en formato APA.
	Licencia	Tipo de licencia Creative Commons seleccionada para el uso y difusión del recurso
METADATOS DE ACTUALIZACIÓN	Tipo de actualización	Clasificación de la modificación a realizar para el correcto control del versionado
	Comentario	Texto detallado sobre la modificación a realizar

Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenido y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes

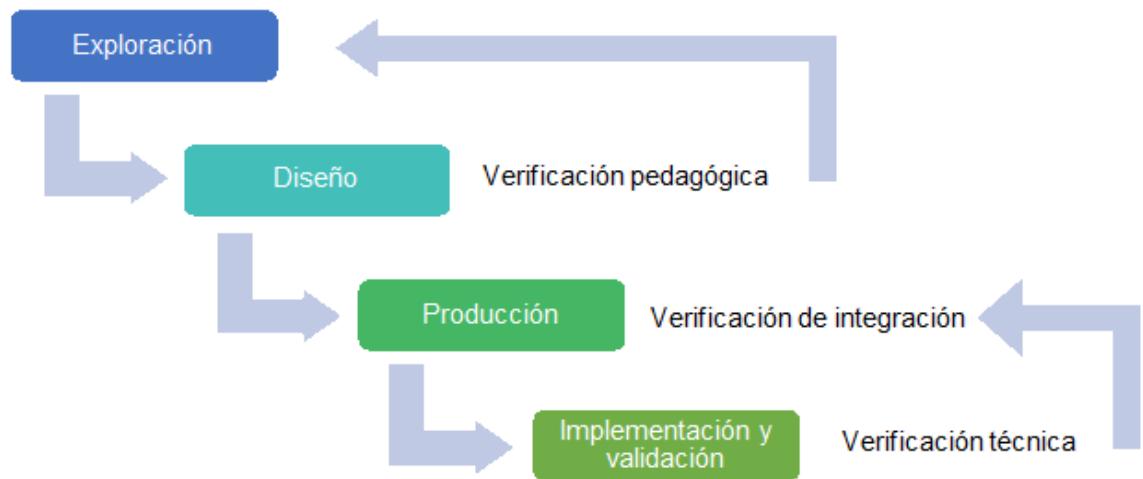
internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

Ministerio de Educación Nacional

El enfoque interdisciplinario es otra de las bases de MADOA, pues busca la colaboración de diversos campos académicos para el desarrollo de un trabajo en equipo que logre obtener productos de calidad mediante la correcta integración de las diferentes disciplinas que se involucran. Para este caso, la conformación de equipos de desarrollo debe tener en cuenta algunas especialidades como son especialista temático, especialista instruccional, especialista gráfico, especialista multimedial y/o especialista técnico, como se explicará más adelante. Sin embargo, es importante aclarar que MADOA puede ser implementada de forma individual o grupal debido a la catalogación establecida para los Objetos Virtuales de Aprendizaje a desarrollar, en la cual existen tipos que no requieren el cumplimiento obligatorio de las especialidades mencionadas anteriormente.

TIPO	SUBTIPO
Objetos informativos	Animación
	Imagen
	Colección de imágenes
	Audio
	Video
	Documento de texto
	Presentación
Objetos de aprendizaje	Aplicación
	Documento interactivo
	Simulador
	Actividades didácticas

El ciclo de vida de MADOA consta de 4 fases secuenciales, Exploración, Diseño, Producción e Implementación, cada una de ellas plantea actividades a seguir y resultados a obtener como se observa en la siguiente figura.



## FASE DE EXPLORACIÓN

Una vez identificado el tema, se procede a realizar un mapeo de ideas para la generación de una solución digital adecuada, y que además desarrollará un entorno motivacional ideal para la promoción de los pensamientos creativos que cada integrante del equipo presenta, permitiendo así la correcta orientación de trabajo a seguir. Esta actividad consiste en la generación de ideas del docente o de cada uno de los integrantes del equipo, independientemente de su especialidad. ¿Qué es?, ¿Para qué? y ¿Por qué?, son las preguntas que se deben registrar en un mapa de ideas para luego ser discutidas entre todos y concluir con la conceptualización del OVA.

Seguido a esto se implementa el modelo del estudiante, donde se especifica los conocimientos y competencias que se desean evaluar con el OVA, para ello se diligencia el formato 1 que corresponde a una serie de datos definidos en el modelo de metadatos; correspondientes a los metadatos conceptuales.

Formato 1: Definición del recurso				
Titulo				Versión
Nivel académico		Grado		Rango de Edad
Idioma				
Palabras clave				
Estándar				
Área del conocimiento				
Competencias		Componente		
Tema				

Para los campos correspondientes a ÁREA DEL CONOCIMIENTO, COMPETENCIAS Y COMPONENTES, se ha definido un listado que se resume en la siguiente tabla:

Área	Componentes	Competencias
Lectura crítica	Lectura crítica	Identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto.
		Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.
		Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido.
Matemáticas	Estadística	Interpretación y representación.
	Geometría	Formulación y ejecución.
	Álgebra y cálculo	Argumentación.
	Biología	Uso comprensivo del conocimiento científico.
Ciencias naturales	Química	Explicación de fenómenos.
	Física	Indagación.
	Ciencia, tecnología y sociedad	
Inglés	Inglés	Conocimiento lexical.
		Conocimiento pragmático.
		Conocimiento comunicativo.
		Conocimiento gramatical.
		Compresión de lectura.
		Lectura inferencial.
Sociales y ciudadanas	Sociales y ciudadanas	Pensamiento social.
		Interpretación y análisis de perspectivas.
		Pensamiento reflexivo y sistémico.

Si la metodología está siendo usada para el proceso de actualización de un recurso creado con MADOA, también se lleva el registro de actualización de metadatos, por lo cual se debe diligenciar nuevamente el anterior formato con dos campos adicionales, tal como se indica en seguida:

Formato 1.1: Definición del recurso a actualizar				
Título				Versión
Nivel académico		Grado		Rango de Edad
Idioma	Palabras clave			
Estándar				
Área del conocimiento				
Competencias		Componente		
Tema				
Actualización				
Comentario				

## FASE DE DISEÑO

Una vez realizada la fase de exploración, se realiza el diseño pedagógico y tecnológico, por medio del diseño del modelo de evidencias, donde se definen las afirmaciones y evidencias a evaluar con base a los resultados obtenidos en la etapa anterior, es decir, se definen los desempeños y los indicadores de desempeño (ser, saber y hacer) respectivamente, luego se procede con la selección de contenidos teóricos y por último se implementa el modelo de tareas en el cual se definen las actividades de evaluación.

Se determina, además, las tecnologías a usar, los requerimientos técnicos y el tipo de licencia de uso que se asigna, de igual manera, se cataloga el recurso de acuerdo a la tabla de catalogación.

El registro de esta fase se lleva en el FORMATO 2, compuesto por secciones correspondientes al diseño técnico (Sección 1) que recolecta la información relacionada con los metadatos técnicos; diseño pedagógico (Sección 2), y la delimitación del marco legal (Sección 3) donde se almacenan los metadatos de autor.

Formato 2: Diseño técnico y pedagógico		
Título	Versión	
Sección 1: Diseño técnico		
Tipo		Formato
Subtipo		
Tecnología(s)		
Requisitos		
Sección 2: Diseño pedagógico		
Afirmación	Evidencia	Tarea
Sección 3: Marco legal		
Licencia		
Autor(es)		
Fuente(es)		

Para el campo Licencia se debe tener en cuenta una de las licencias Creative Commons que se listan a continuación:

- Atribución
- Atribución – Sin Derivar
- Atribución – No comercial – Sin Derivar
- Atribución – No comercial
- Atribución – No comercial – Compartir igual

- Atribución – Compartir igual

Si necesita mayor información sobre estos puede visitar la página oficial de Creative Commons.

Es importante aclarar que en MADOA no se maneja la asignación de roles, ya que, en el caso de los equipos, todos serán encargados del control del flujo de trabajo; sin embargo, cada uno será identificado por una especialidad de trabajo.

A continuación, se listan las especialidades a asignar en la conformación de un equipo de trabajo, las cuales deben ser identificadas en los integrantes y posteriormente almacenadas en la sección 3 del Formato 2:

- Especialista temático: Es la persona especializada en el tema definido para el OVA, este integrante tiene la responsabilidad de investigar las bases teóricas del producto y producir los contenidos y evidencias aplicables al contexto digital. Es quien define la línea de aprendizaje definitiva.
- Especialista instruccional: Es la persona encargada de la construcción del guión del Objeto Virtual de Aprendizaje basado en las indicaciones del especialista temático, el resultado de su trabajo guía la labor del resto de los integrantes.
- Especialista gráfico: Es la persona encargada de definir la estrategia comunicacional visual enfocada en el público escolar, convirtiendo los contenidos producidos por el especialista temático en productos gráficos atractivos. También se encarga de la construcción de las guías de estilo de todos los elementos del OVA.
- Especialista multimedial: Es la persona encargada de la producción de contenidos de tipo sonoro, audiovisual y de animación. Apoyar el trabajo del especialista gráfico.
- Especialista técnico: Es la persona encargada de la definición del componente técnico del OVA, según las indicaciones del especialista temático y del especialista instruccional. También hace parte del proceso de producción de elementos para realizar la correcta integración, logrando la construcción de una OVA de calidad.

Una vez finalizada esta fase, se procede a realizar la prueba de verificación pedagógica, que consiste en validar la consistencia de los requisitos pedagógicos definidos a partir de una prueba experimental con los posibles usuarios definidos, determinando así, la viabilidad del proyecto en marcha. Los datos de definición de la prueba experimental como también los resultados obtenidos, deben diligenciarse en el Formato 3.

Esta prueba puede hacerse más de una vez, dependiendo de las necesidades del grupo de trabajo.

Para iniciar este proceso es necesario determinar qué tipo de prueba se desarrollará de acuerdo al tipo de OVA en desarrollo. A continuación, se listan los tipos de pruebas definidas en MADOA:

- **Prueba diagnóstica:** Prueba didáctica, dirigida por el docente en tiempo real, en la cual se busca conocer el grado de dominio y aceptación de determinado contenido en el grupo experimental.

- **Prueba formativa:** Prueba de carácter evaluativa escrita en la cual se busca conocer el grado de aceptación de las actividades de enseñanza por parte del grupo experimental.
- **Prueba global:** Prueba analítica tipo entrevista en la cual se busca evaluar el grado de aceptación de contenidos y actividades tratados durante el proceso de aprendizaje del grupo experimental.

Formato 3: Evaluación pedagógica	
Título	Versión
<b>Sección 1: Definición de la prueba experimental</b>	
Descripción de la prueba	
Tipo de prueba	
Muestra	
Resultados esperados	
<b>Sección 2: Descripción de resultados obtenidos</b>	
Evaluación general de la prueba	
Evaluación de las actividades de aprendizaje	
Evaluación del contenido	
Evaluación del material externo	

En este punto de la metodología, el docente o el equipo de trabajo, se encuentra en la capacidad para definir el flujo de trabajo por medio de un tablero Kanban definido con tres columnas correspondientes a los estados de PENDIENTE, EN CURSO y HECHO.

También se define el WIP (*Work In Process*), que se refiere a la cantidad de tareas máxima que se podrán llevar en cada una de las columnas, este valor es independiente al número de integrantes. Posteriormente, se procede a definir el modelo de tarjetas con las que se identificará el nivel de prioridad de la actividad y a quién pertenece esa acción.

PENDIENTE	EN CURSO	HECHO

## FASE DE PRODUCCIÓN

Con base en la validación realizada por la prueba de verificación de la fase anterior, se procede con el diseño del guion de contenido del OVA, el cual permite definir los elementos a ser producidos, para ello se sigue el FORMATO 4.

Formato 4: Guion para la construcción del OVA				
Titulo				Versión
Sección 1: Intencionalidad pedagógica				
Nivel académico		Grado		Edad
Idioma		Palabras clave		
Área del conocimiento				
Competencias		Componente		
Tema				
Sección 2: Estructura del guion				
No.	Contenido	Recursos	Tiempo	

Ya finalizado el guion, se realiza el diseño arquitectónico del OVA, donde cada especialista o docente, realiza la producción de elementos para la integración final de acuerdo a la tecnología seleccionada para la implementación.

Las tareas correspondientes a esta fase dependen del tipo de OVA seleccionado que se espera desarrollar y del número de autores que están trabajando con la metodología; sin embargo, el uso del tablero Kanban es aplicable en cualquiera de los anteriores casos.

Algunas de las actividades que se desarrollan en esta fase son:

- Producción de escenarios
- Construcción de elementos multimedia
- Estructura de contenidos
- Diseño de evidencias y tareas
- Diseño de evaluaciones

Una vez finalice la producción de los elementos necesarios, el especialista técnico o docente, siguiendo el guion diseñado, debe identificar la ubicación de los productos para su correcta integración. Posteriormente, se realizan pruebas de verificación de integración, que permitan identificar tempranamente las inconsistencias de los productos elaborados.

Para el desarrollo de la verificación de integración, se debe realizar la validación de funcionalidad, portabilidad y eficiencia del producto mediante el FORMATO 5.

Formato 5: Verificación de Integración

Titulo	Versión				
	1	2	3	4	5
CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS					
1	Calidad de los contenidos				
2	Coherencia entre la definición y el diseño pedagógico del OVA				
3	Capacidad de motivar y generar interés entre los estudiantes				
4	Diseño audiovisual adecuado para el procesamiento de la información				
5	Facilidad de navegación o interfaz predictiva para el usuario				
6	Presentación de información adaptada para población con capacidades especiales				
7	Disponible para todos los tipos de dispositivos				
8	Capacidad de reutilizarse en otros escenarios de aprendizaje				

## FASE DE IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN

Una vez que el OVA se encuentre desarrollado en su totalidad, se procede a la catalogación del mismo dentro del repositorio, donde se registran los metadatos definidos durante el tránscurso de la metodología y se cargan los artefactos diligenciados.

En este punto se diligencia el formato de verificación de implementación para verificar si el producto cumple con los ítems mínimos; teniendo en cuenta la definición ya mencionada. Si la verificación de implementación marca SI en todas las opciones, el OVA puede ser cargado dentro del repositorio institucional de la Universidad de Nariño.

Formato 6: Verificación de Implementación		
Titulo	Versión	
<b>CALIFIQUE CON SI O NO SI EL PRODUCTO CUMPLE CON EL ÍTEM</b>		SI
¿Se ha definido la estructura de información (Metadatos) en los formatos 1 y 2?		NO
¿Se han definido correctamente las competencias y los componentes en el formato 1?		
¿Se ha realizado un correcto diseño pedagógico en el formato 2?		
¿Los recursos construidos cumplen las expectativas del docente o el equipo de trabajo?		

Al momento de cargar el Objeto Virtual de Aprendizaje dentro del repositorio institucional de la Udenar, se deberá diligenciar un campo con las instrucciones de instalación y uso para los usuarios, complementando así todos los campos de metadatos de la metodología.

Para finalizar el trabajo, se procede con la verificación pedagógica y técnica que se debe realizar con el grupo experimental definido para la validación.

Esta validación se realizará a través del repositorio institucional en el que se alojará el FORMATO 7, en el que se valida la respuesta al uso tanto de los estudiantes como de los docentes.

Formato 7: Encuesta de evaluación del OVA para usuarios					
Titulo	Versión				
<b>CALIFIQUE DE 1 A 5 LAS SIGUIENTES PREGUNTAS</b>			1	2	3
			4	5	

1	¿Los contenidos teóricos son claros y fáciles de entender?			
2	¿Los contenidos teóricos aportan información interesante?			
3	¿Los contenidos teóricos responden a dudas y necesidades que tenía?			
4	¿El volumen o cantidad de contenidos son adecuados?			
5	¿Las actividades son útiles para reforzar los contenidos?			
6	¿Las actividades son bastante variadas?			
7	¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) son los adecuados para mostrar los contenidos?			
8	¿Los recursos multimedia (videos, imágenes, enlaces, etc.) me han ayudado a entender mejor los contenidos?			
9	¿Los recursos multimedia son accesibles y se visualizan correctamente?			
10	¿La interfaz del OVA es sencilla de utilizar?			
11	¿Los elementos gráficos (títulos, subtítulos, índices, iconos, etc.) son útiles para orientarme mejor dentro de la interfaz del OVA?			
12	Escribe un comentario o una sugerencia de mejora.			

[Para consultar el documento en formato digital seguir el siguiente enlace](https://afly.co/z8w58f8y1i)  
<https://afly.co/z8w58f8y1i>

#### **Anexo B. Enlace a Repositorio GitHub OVA**



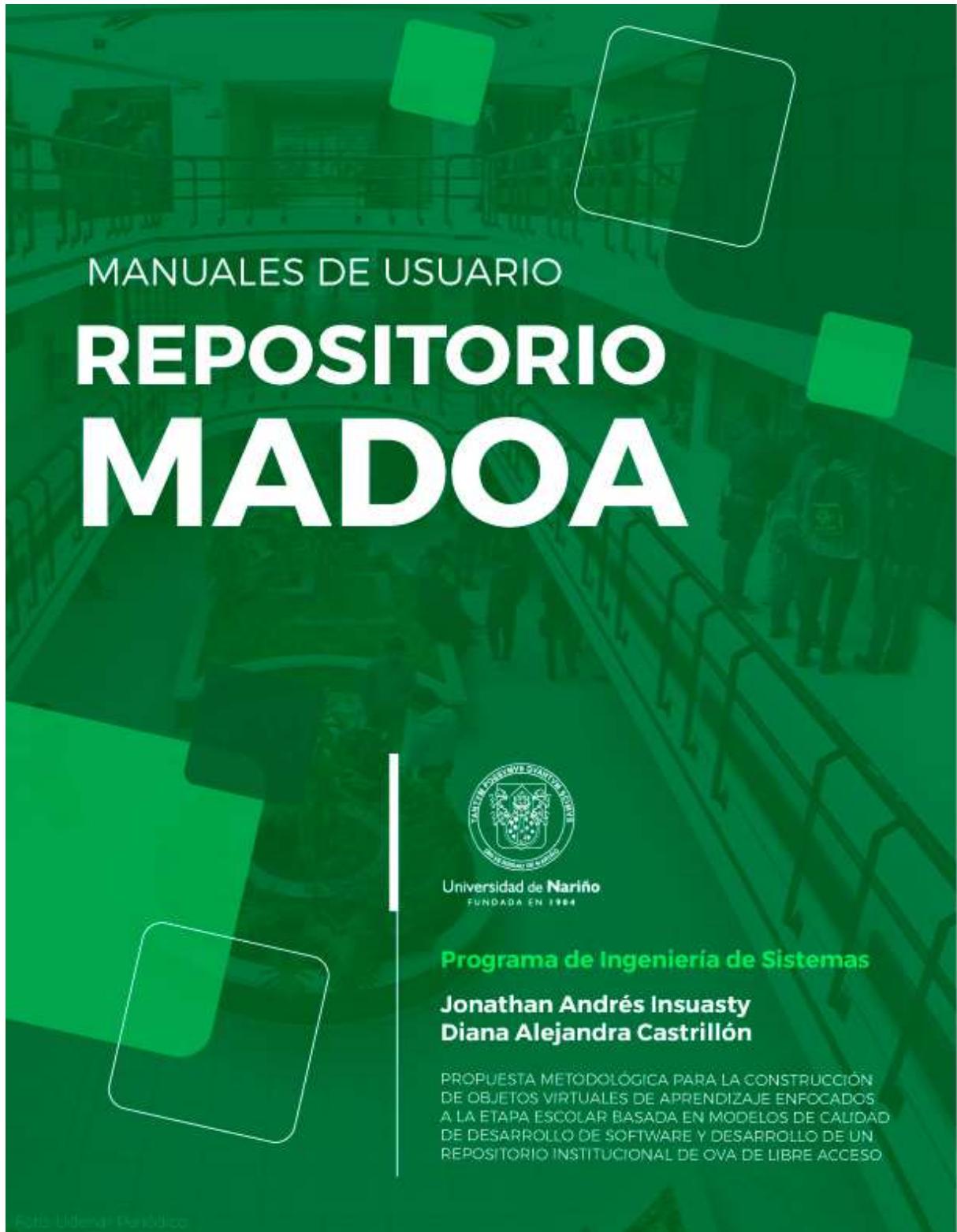
[https://github.com/jonathaninsuasty/ova\\_violencia\\_colombia](https://github.com/jonathaninsuasty/ova_violencia_colombia)

**Anexo C. Enlace a Repositorio GitHub – Repositorio de Objetos Virtuales de Aprendizaje UDENAR**



[https://github.com/jonathaninsuasty/repositorio\\_madoa](https://github.com/jonathaninsuasty/repositorio_madoa)

## **Anexo D. Manuales de Usuario**



## MANUAL DE USUARIO PARA CARGAR O ACTUALIZAR OVA

1. En la opción de registro llenar el siguiente formulario y hacer clic en **REGISTRARSE**.

The image shows a registration form titled "REGISTRARSE EN EL REPOSITORIO". The form consists of four input fields: "Tus nombres \*", "Tus apellidos \*", "Tu correo \*", and "Tu contraseña \*". Below these fields is a large blue button labeled "REGISTRARSE". At the bottom of the form, there are two links: "Olvidó su contraseña?" and "Ya tiene un usuario? Inicie sesión aquí".

Al correo electrónico llegará un mensaje para confirmación de la cuenta, en donde se debe hacer clic en el enlace sugerido.

2. Para iniciar sesión se debe hacer clic en "**¿Ya tiene un usuario? Inicie sesión aquí**".



3. Si olvidó su contraseña debe hacer clic en “**¿Olvidó su contraseña?**”, posteriormente ingresa el correo electrónico con el que se registró y una nueva contraseña será enviada a su mail.

## MANUAL DE USUARIO PARA PARAMETRIZACIÓN DEL SISTEMA COMO ADMINISTRADOR

1. Iniciar sesión en el sistema con un usuario administrador.

INICIAR SESIÓN EN EL REPOSITORIO

Tu correo \*

Tu contraseña \*

INGRESAR

Olvidó su contraseña?

Registrar nuevo usuario

2. Será dirigido al panel de administración, en el cual podrá tener acceso a todos los parámetros y configuraciones iniciales, para el caso de éste manual se va a Parametrizar Áreas del conocimiento (Se realiza el mismo proceso para todos los parámetros).

# ID	Descripción	Estado	MODIFICAR
1	Lectura	Activo	MODIFICAR
2	Matemáticas	Inactivo	MODIFICAR
3	Ciencias naturales	Inactivo	MODIFICAR
4	Inglés	Activo	MODIFICAR
5	Sociales	Inactivo	MODIFICAR

3. Para activar o desactivar un parámetro, se debe hacer clic en el toogle para cambiar de estado.



# ID	Descripción	Estado	
1	Lectura	<span>Activo</span>	<span>MODIFICAR</span>

Esto ocasionará que el ítem Lectura ya no aparezca en los lugares donde se usen las áreas del conocimiento, de igual manera cuando se activa, aparece.

4. Para modificar un área del conocimiento se debe hacer clic en el botón modificar.



Añadir área +			
# ID	Descripción	Estado	
1	Lectura	<span>Activo</span>	<span>MODIFICAR</span>
2	Matemáticas	<span>Inactivo</span>	<span>MODIFICAR</span>

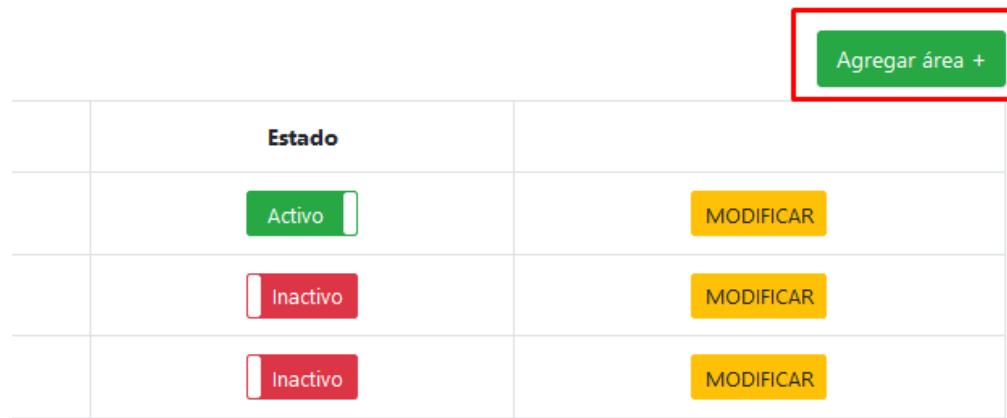
Aparece un cuadro de diálogo en donde se debe ingresar la nueva descripción y se presiona en el botón OK.

Escriba la nueva descripción para el área con id #1:

Lectura y Castellano

OK

5. Para agregar un nuevo ítem se hace clic en el botón Agrega área.



A screenshot of a software interface showing a table of areas. The table has two columns: 'Estado' (State) and 'MODIFICAR' (Modify). The 'Estado' column contains three rows: 'Activo' (Active) in a green button, 'Inactivo' (Inactive) in a red button, and 'Inactivo' (Inactive) in a red button. The 'MODIFICAR' column contains three yellow 'MODIFICAR' buttons. A green button labeled 'Agregar área +' is located in the top right corner of the interface, with a red box highlighting it.

	Estado	
	Activo	MODIFICAR
	Inactivo	MODIFICAR
	Inactivo	MODIFICAR

A continuación, se ingresa la descripción del nuevo ítem y se hace clic en OK.

Escriba la descripción del área a adicionar:

Francés

OK

## MANUAL DE USUARIO PARA CARGAR O ACTUALIZAR OVA

1. Iniciar sesión en el sistema con un usuario con permisos para gestionar OVA's.



The image shows a login interface titled "INICIAR SESIÓN EN EL REPOSITORIO". It features two input fields: "Tu correo \*" and "Tu contraseña \*". Below these is a blue "INGRESAR" button. At the bottom, there are links for password recovery ("Olvidó su contraseña?") and user registration ("Registrar nuevo usuario").

2. En el menú, hacer clic en CARGAR OVA:

**REPOSITORIO**

- Inicio
- Cargar OVA**
- Actualizar OVA

**Mostrar/Ocultar menú**

## Cargar Objeto Virtual de Aprend

\* Todos los campos son obligatorios

### METADATOS CONCEPTUALES

Título	Estándar
<input type="text" value="Violencia en Colombia"/>	<input type="text" value="Ingrese el"/>
Competencia	Component
<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>

3. Diligenciar el formulario con todos los campos completamente diligenciados y posteriormente hacer clic en el botón CARGAR OVA.

Cargar Objeto Virtual de Aprendizaje

\* Todos los campos son obligatorios

### METADATOS CONCEPTUALES

Título	Estándar	Tema	Área del conocimiento
<input type="text" value="Violencia en Colombia"/>	<input type="text" value="Ingrese el estándar"/>	<input type="text" value="Ingresar el tema"/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>
Competencia	Componente	Nivel académico	Grado
<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>
Rango de edad	Grado	Fecha de creación	Palabras clave
<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>
Palabras clave	Formato	Verisión	
<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Ingresar la versión"/>	

### METADATOS TÉCNICOS

Tipo	Subtipo	Tecnología	Formato
<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>
Requeritos	Instrucciones		Cargar archivo zip:
<input type="text" value="Ingresar los requeritos"/>	<input type="text" value="Ingresar las instrucciones"/>		<input type="text" value="Cargar..."/> Ningún...actualiz.

### METADATOS DE AUTOR

Autor	Fuentes	Licencia
<input type="text" value="Seleccione..."/>	<input type="text" value="Fuentes en API"/>	<input type="text" value="Seleccione..."/>

**CARGAR OVA**

4. Para Actualizar un OVA se debe seleccionar en el menú la opción Actualizar OVA, modificar los campos que sea necesario y hacer clic en el botón ACTUALIZAR OVA.

Para consultar el documento en formato digital seguir el siguiente enlace  
<https://afly.co/z8y5>

Anexo E. Póster CACIED 2019