

Plataforma Web de Trabajo Colaborativo Para el Diseño de Unidades Didácticas
Para la Enseñanza de Operadores Mecánicos en Educación Básica

EDUARDO ALEJANDRO GALLO R.

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Universidad Oberta de Catalunya
Maestría en Software Libre

Armenia
2017

Plataforma Web de Trabajo Colaborativo Para el Diseño de Unidades Didácticas
Para la Enseñanza de Operadores Mecánicos en Educación Básica

EDUARDO ALEJANDRO GALLO R.

Trabajo de tesis para optar por el título de Magíster en Software Libre

Director de tesis
M.I.Lilia Nayibe Gelvez Pinto

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Universidad Oberta de Catalunya
Maestría en Software Libre

Armenia
2017

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
1. PROBLEMA.	16
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.	16
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.	18
1.3 JUSTIFICACIÓN.	18
1.4 DELIMITACIÓN.	20
1.4.1 CONCEPTUAL.	20
1.4.2 ESPACIAL.	21
1.4.3 TEMPORAL.	21
1.5 OBJETIVOS.	22
1.5.1 GENERAL.	22
1.5.2 ESPECÍFICOS.	22
2. MARCO TEÓRICO.	23
2.1 ANTECEDENTES.	23
2.2 BASES TEÓRICAS.	27
2.2.1 EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS EN TECNOLOGÍA.	27
2.2.1.1 QUE ES UNA UNIDAD DIDÁCTICA.	27
2.2.1.2 PLANTILLA UNIDAD DIDÁCTICA CREATIC.	28

2.2.1.3	PLANTILLA UNIDAD DIDÁCTICA P.E.P.A.	29
2.2.1.4	ESTÁNDARES Y LINEAMIENTOS NACIONALES PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA.	30
2.2.1.5	EL PLAN DE ÁREA Y LOS OPERADORES MECÁNICOS.	32
2.2.2	EL TRABAJO COLABORATIVO EN LA WEB.	36
2.2.3	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.	37
2.2.4	INGENIERÍA DE SOFTWARE PARA DESARROLLO WEB.	40
2.2.5	PROGRAMACIÓN EXTREMA.	41
2.2.6	LICENCIAS.	43
3.	DISEÑO METODOLÓGICO.	45
3.1	TIPOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.	45
3.2	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.	46
3.3	TÉCNICA DE MUESTREO.	47
3.4	SELECCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE DESARROLLO.	47
3.5	DESCRIPCIÓN METODOLOGÍA DEL PROYECTO.	50
3.5.1	REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE.	51
3.5.2	DESARROLLO DE LA PLATAFORMA WEB.	51
4.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.	55
4.1	PRIMERA ETAPA.	55
4.1.1	SELECCIÓN DEL MODELO DE DISEÑO DE UNIDAD DIDÁCTICA.	55
4.1.2	RECURSOS TIC Y SOFTWARE PARA LA ENSEÑANZA DE OPERADORES MECÁNICOS.	60
4.2	DESARROLLO DE LA PLATAFORMA.	61
4.2.1	ETAPA DE EXPLORACIÓN - DEFINICIÓN DEL SISTEMA.	61

4.2.1.1 FASE DE PLANIFICACIÓN:	61
4.2.2 ETAPA 2: HIPERMEDIA WEB.	77
4.2.2.1 PÁGINA INICIAL - FORMULARIO DE REGISTRO.	77
4.2.2.2 PLANTILLA DEL APLICATIVO.	78
4.2.2.3 PAGINA DE ADMINISTRACIÓN.	80
4.2.2.4 PÁGINA DE EDICIÓN.	80
4.2.2.5 PÁGINA DE EXPLORAR.	86
4.2.2.6 PÁGINA DE RECURSOS.	88
4.2.2.7 PÁGINA DE AYUDA.	89
4.2.2.8 VISTA DE LECTURA.	91
4.2.3 ETAPA 3: DISEÑO DEL MODELO DE DATOS.	91
4.2.3.1 TABLAS PARA UNIDAD DIDACTICA.	92
4.2.3.2 TABLAS PARA DOCENTE	99
4.2.4 ETAPA 4: FUNCIONALIDAD.	102
4.2.4.1 MODELOS.	104
4.2.4.2 CONSIDERACIONES DE LAS VISTAS	104
4.2.4.3 CONTROLADOR	108
4.2.4.4 RUTAS	113
4.2.5 PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	116
4.2.5.1 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	117
5. CONCLUSIONES	124
6. RECOMENDACIONES	128

7.	BIBLIOGRAFÍA	129
8.	ANEXOS	135

LISTADO DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 – Comparativo herramientas para Diseño de unidades didácticas.	24
Tabla 2 – Competencias y desempeños Tecnología e informática, operadores mecánicos.	34
Tabla 3 – Contenidos Tecnología e Informática, operadores mecánicos	35
Tabla 4 – Propuestas de formatos para el diseño de unidades didácticas en Colombia.	57
Tabla 5 – Comparativa de las plantillas de unidad didáctica presentadas de acuerdo a los criterios del proyecto.	59
Tabla 6 – Secciones 1 a 5 de la unidad didáctica CreaTic.	62
Tabla 7 – Secciones 6 a 8 de la unidad didáctica CreaTic	63
Tabla 8 – Requerimientos de la aplicación.	65
Tabla 9 – Encuesta de recolección de requerimientos.	72
Tabla 10 – Herramientas seleccionadas para el proyecto	75
Tabla 11 – Encuesta de Usabilidad	117

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 – Los componentes de una unidad didáctica.	28
Figura 2 – Definición conceptos tecnología: artefactos, procesos, sistemas	30
Figura 3 – Tecnología descripción de interrelaciones.	31
Figura 4 – Formas de interacción en proyectos colaborativos.	37
Figura 5 – Fases del proceso de Gestión de conocimiento SECI	39
Figura 6 – El proceso de la programación extrema	42
Figura 7 – Aspectos comparativos enfoque de desarrollo ágil vs tradicional	48
Figura 8 – Metodología XP incluyendo las etapas de metodología MIDAS.	52
Figura 9 – Tabla del banco de recursos.	60
Figura 10 – Formato historias de usuario.	62
Figura 11 – Diseño wireframe de vistas inicial, registro, administración, edición.	73
Figura 12 – Diseño wireframe de vistas editar, explorar, recursos, ayuda.	74
Figura 13 – Diagrama patrón de diseño-modelo-vista controlador.	76
Figura 14 – vistas de la página principal y formulario de registro.	79
Figura 15 – Menú lateral y barra de navegación.	79
Figura 16 – Ficha de resumen de unidad didáctica vista administración.	80
Figura 17 – Vista general de la página de administración de unidades.	81
Figura 18 – Encabezado y vista de la sección Autor.	82
Figura 19 – Vista de la sección ¿Qué?.	82

Figura 20 – Vista de la sección ¿por qué?.	83
Figura 21 – Vistas de la sección ¿quién?, sección ¿dónde?, ¿cuándo?.	84
Figura 22 – Vistas de sección ¿cómo?.	84
Figura 23 – Vista de la sección Evaluación.	85
Figura 24 – Vista de la sección materiales y recursos tic.	85
Figura 25 – Vistas de la sección licencia de uso y el botón guardar.	86
Figura 26 – Vista general de la página explorar.	87
Figura 27 – Vista de la ficha de resumen de un recurso educativo.	88
Figura 28 – Vista general de la página de recursos.	89
Figura 29 – Vista de la ficha de resumen de ayuda	89
Figura 30 – Vista general de la página de ayuda.	90
Figura 31 – Vista de tema de ayuda en versión extensa.	90
Figura 32 – Vista de lectura.	91
Figura 33 – modelo entidad relación para unidades didácticas	99
Figura 34 – modelo entidad-relación para el manejo de usuarios	101
Figura 35 – Modelo entidad-relación completo	102
Figura 36 – Ejemplo de modelo de tabla teachers.	103
Figura 37 – Estructura organizacional de las vistas.	105
Figura 38 – Fracción de código vista admin.	106
Figura 39 – Rutas asociadas a el controlador pcgunit	115
Figura 40 – Resultado de la evaluación de la estructura de la aplicación	118
Figura 41 – Resultado de la evaluación del contenido de la aplicación	119
Figura 42 – Resultado de la evaluación de la navegación de la aplicación	120

Figura 43 – Resultado de la evaluación de la información presentada por de la aplicación	120
Figura 44 – Resultado de la evaluación de la apariencia de la aplicación	121
Figura 45 – Resultado de la evaluación del manejo intuitivo de la aplicación	121
Figura 46 – Evaluación general de las secciones de la aplicación.	122
Figura 47 – Resultados de Beneficios para la preparación de las clases	123
Figura 48 – Evaluación general de la plataforma	123

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Febrero __ de 2017

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su más sincero agradecimiento a:

M.I. Lilia Nayibe Gelvez Pinto, Docente y tutora del proyecto, sus aportes fueron fundamentales para el desarrollo de la presente investigación.

Mi amada esposa Blanca Barreiro que me brindó su apoyo incondicional durante todo el proceso de desarrollo de la maestría.

Mis amigos y familiares cuyas voces de aliento me ayudaron a prosperar en esta etapa.

Los compañeros Docentes que participaron en la prueba de la plataforma dedicando un poco de su tiempo libre.

Estudiante Samuel Correa pasante del SENA por su diligencia y oportuna colaboración.

Gracias.

RESUMEN

La presente investigación se fundamentó en el diseño y desarrollo de un prototipo de aplicativo web para realizar la planeación de clases del área de tecnología e informática, específicamente en el tema de los operadores mecánicos, incluyendo características como: el trabajo colaborativo con posibilidades de reutilización de las unidades implementando las políticas del software libre y gestionando las licencias de uso bajo *Creative Commons*, un repositorio de recursos educativos tic y software para la enseñanza del tema, orientada a los docentes de Tecnología e informática del contexto colombiano.

Específicamente se aborda la problemática desde tres aspectos, el diseño de unidades didácticas y su falta de sistematización, el trabajo colaborativo, y la dispersión de materiales y recursos TIC para la enseñanza de Tecnología.

El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación de desarrollo experimental y documental, realizando principalmente el análisis de fuentes documentales y encuestas para la obtención de los datos.

Para el proceso de desarrollo del aplicativo se utilizaron principios de la metodología de desarrollo ágil *Extreme Programming* combinada con los ciclos de vida de la metodología MIDAS para el desarrollo de sistemas de información web, obteniendo así una metodología adaptada a las características particulares del proyecto, adicionalmente para el desarrollo de la aplicación se utilizaron diversas tecnologías modernas como el framework de desarrollo web *Laravel*, el sistema de gestión de base de datos *MariaDB*, el framework de diseño web *Bootstrap*, entre otras.

Se realizó una prueba de funcionalidad de la plataforma con un grupo de usuarios obteniendo resultados de aceptación favorables en cuanto a la usabilidad y funcionalidades presentadas, mostrando así que el prototipo presentado en esta investigación se encuentra bien encaminado y constituye una herramienta que puede llegar a ser de gran ayuda para los docentes en la tarea de preparación de sus clases.

Palabras clave: Unidad didáctica, planeación de clases, tecnología e informática, trabajo colaborativo, aplicación web, metodologías ágiles, operadores mecánicos, recursos tic, software libre.

INTRODUCCIÓN

Los docentes de educación básica según el decreto 1075 de 2015 (Ministerio de Educación Nacional, 2015) dentro de sus funciones, tienen entre otras, la preparación de las clases, tradicionalmente esta se realiza en formatos o modelos definidos por cada institución educativa de acuerdo al componente pedagógico y curricular de su proyecto educativo institucional (PEI) (Ministerio de Educación Nacional, 1994), donde se definen algunos aspectos relevantes para la planeación de las clases como son: el modelo pedagógico, metodologías, identificación del contexto educativo, grados y niveles, plan de estudios, currículo, entre otros, todos ellos relevantes para la preparación de las clases encaminadas a cumplir los objetivos institucionales y lograr que los estudiantes alcancen los objetivos o logros propuestos.

El portal educativo Colombia Aprende del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (Colombia Aprende, 2007), ofrece algunos recursos para fortalecer la preparación de clases y considera esta actividad fundamental para el éxito de la actividad educativa; entre los recursos se referencian herramientas TIC, cuyo uso en los escenarios educativos busca apoyar (además del aprendizaje de los estudiantes) la labor del docente, para que su productividad aumente; una de ellas es el preparador de clase de educar Chile, proyecto orientado al contexto de la educación chilena.

Por su parte la ley general de educación (Congreso Republica Colombia, 1994) define el área de tecnología e informática como área obligatoria y fundamental, por lo cual se imparte su enseñanza en todas las instituciones oficiales de Colombia; los docentes del área según el MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2012), deben poseer, entre otras, la competencia “planeación de la práctica educativa escolar”, que implica que el docente organiza las prácticas educativas, fundamentándolas pedagógicamente, y reconociendo las características del contexto y de la población escolar.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente, el proyecto plantea generar una herramienta tecnológica para dar apoyo a la tarea del docente del área de Tecnología e Informática en la preparación de clase, por medio de una estrategia enmarcada en el contexto Colombiano, que permita su construcción en línea de forma que pueda actualizarse o consultarse en cualquier sitio, se podrá realizar de forma individual o colaborativa, permitiendo el uso de un repositorio de recursos TIC

y software para la enseñanza del tema de los operadores mecánicos para complementar las planeaciones.

El proyecto se encuentra enmarcado en la línea de investigación pensamiento sistémico y educación Tics del grupo pensamiento sistémico GPS del centro de Investigaciones Ingeniería y Organizaciones, algunos trabajos del grupo que anteceden a este proyecto:

- Propuesta de diseño de materiales educativos sistémicos inteligentes. (Quintero, Pinto, & Cruz, 2013).
- Indagando por el sentido de las tecnologías de información en la educación a través de cuentos multimediales. (Mónica Carlier, 2012)
- Esbozo de un modelo sistémico de escuela para el cultivo del sentido holístico. (Orellana, Cabrera, & Mantilla., 2012)
- Estrategias de virtualidad en la educación rural - el reto del *e-learning* 2.0 en los procesos de Educación Superior. (Gómez & Alvarado, 2010)
- Sentidos de la tecnología y el *e-learning* en el diseño de materiales para educación básica dentro del Proyecto de Educación de Sistemología Interpretativa. (Zafra & Cruz, 2012)

Los estudios presentados han venido indagando por el sentido de la tecnología de información en la educación y han desarrollado prototipos de material educativo sistémico.

Este proyecto se tipifica dentro de la categoría de desarrollo tecnológico pues se desarrolla una plataforma a partir del uso de las tecnologías existentes para desarrollo web, con el fin solucionar un problema o necesidad.

1. PROBLEMA

La problemática se plantea abordando tres aspectos; el diseño de unidades didácticas, su relevancia, falta de sistematización; el trabajo colaborativo para la producción de unidades didácticas; la dispersión de materiales y recursos TIC para la enseñanza de la tecnología.

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La tarea de preparación de clases o preparación de la tarea académica contemplada en el decreto 1075 de 2015 MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2015), es además de una responsabilidad de los docentes, una tarea muy importante, pues de la correcta realización de esta depende en gran parte el éxito de una clase, tal como se puede ver en los criterios aplicados a los docentes en la evaluación de competencias realizada por el MEN según el decreto mencionado, donde se evalúa la reflexión y planeación de la práctica pedagógica y educativa como parte integral y fundamental de la experiencia educativa del docente.

En el contexto educativo el uso de las TIC ha cambiado las dinámicas educativas tal como relata (Schalk, 2010) en las conclusiones emanadas del encuentro, Impacto de las TIC en la Educación, hay transformaciones tecnológicas que modifican radicalmente las relaciones humanas, el acceso y producción de conocimiento pasan a ser motores del desarrollo, se deben renovar las prácticas de las escuelas que siguen ancladas al siglo XIX, la inclusión de las TIC en las escuelas debe orientarse al lograr que la revolución digital y sus efectos en términos de productividad, se incorporen al trabajo de aula y de las escuelas en general.

Tradicionalmente la preparación de las clases se ha realizado usando formatos predefinidos en un procesador de texto e incluso manualmente, según un modelo establecido por la institución o diseñado por el docente, tal como menciona (Uribe, 2014), generando de esta manera planes de unidad didáctica con algunas características comunes como la definición de los temas, objetivos de clase, el desarrollo temático, las estrategias de evaluación, entre otros. Es importante sistematizar esta parte de la práctica educativa como dice (García, Razones de peso para sistematizar experiencias educativas, 2013), citando a Oscar Jara, “la sistematización pone en orden conocimientos desordenados y percepciones dispersas que surgieron en el transcurso de la experiencia. Asimismo, explícita intuiciones, intenciones y vivencias acumuladas a lo largo del proceso. Al

sistematizar, las personas recuperan de manera ordenada lo que ya saben sobre sus experiencias, descubren lo que aún no saben acerca de ellas, pero también se les revela lo que aún no saben que ya sabían”. Sistematizar la planeación de clases constituye el primer paso en la sistematización de las experiencias educativas, facilita poner en orden un conjunto de objetivos educativos, requisitos, recursos, tiempos, actividades y formas de evaluar. Lo cual posteriormente agiliza el proceso de reflexión crítica tendiente a mejorar dicha experiencia y a generar conocimiento teórico desde la práctica, influyendo directamente sobre el proceso de gestión del conocimiento.

La cultura colaborativa toma un rol relevante en la actualidad tal como menciona Relpe (Red Latinoamericana Portales Educativos, 2010), el contexto cambiante en el ámbito educativo, la naturaleza de los contenidos digitales, conllevan a que la colaboración sea una forma eficiente y legítima de producción de conocimiento y contenidos, lo cual por medio de la cultura de intercambio fomenta la capacidad de sumar experiencias desde la pluralidad de puntos de vista académicos e ideológicos. En el portal Colombia aprende del MEN de Colombia, principal sitio de acceso y encuentro virtual de la comunidad educativa colombiana, se presentan una serie de herramientas que permiten la participación de los docentes en la construcción de recursos y generación de conocimiento colaborativo a través de las comunidades de prácticas, las unidades didácticas publicadas en la plataforma se pueden consultar o usar para las clases, cuenta con varias herramientas para la creación de recursos de aprendizaje o registro de experiencias significativas, pero no cuenta con una herramienta específica para la sistematización de la planeación de clases.

Cabe resaltar el esfuerzo individual de creación de contenidos educativos como se evidencia en diferentes plataformas, por lo cual es necesario fortalecer las redes de maestros en el área de tecnología favoreciendo de esta manera la creación de contenidos compartidos, la gestión del conocimiento, fomentando la curaduría de información con versiones en continuo mejoramiento y actualización, fruto del trabajo colaborativo.

Otro aspecto de la problemática es la dispersión de materiales y recursos TIC para la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología diseñados sobre diferentes plataformas, según el sistema de recursos educativos digitales abiertos REDA (Ministerio de Educación Nacional, 2012), para el contexto Colombiano se define como recurso educativo digital abierto, todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un

licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización entre otros. Se tienen: planes curriculares, materiales de cursos, libros de texto, videos, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, otros materiales. Se evidencia una enorme producción de este tipo de contenidos, lo cual justifica la creación de plataformas que unifiquen, articulen y gestionen este conocimiento.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados surge la siguiente pregunta:

¿Cómo una plataforma web colaborativa libre puede apoyar la gestión del conocimiento que se da en la experiencia de diseño de unidades didácticas en el tema de los operadores mecánicos en comunidades de educadores de tecnología como Redetec?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Con el desarrollo del proyecto se interviene en la sistematización de las unidades didácticas, por medio de una plataforma web que le permita al docente construir la planeación de sus clases de una forma rápida, fácil e intuitiva, compartirla para que quede disponible en línea de forma que otros docentes la puedan usar o modificar, favoreciendo así el trabajo colaborativo, la construcción de conocimiento, la consolidación de una base de datos de recursos educativos TIC y software para enseñar el tema de los operadores mecánicos en Tecnología e Informática, de manera que apoye la gestión del conocimiento en diseño educativo en el área de Tecnología.

De acuerdo a los tres procesos de gestión del conocimiento planteados por (Arceo, 2009), producción de conocimiento como activo de las comunidades de práctica, la conversión del conocimiento tácito en explícito, distinguir y relacionar los procesos de codificación y personalización, se actúa específicamente sobre el primer proceso, la construcción de conocimientos en plataformas tecnológicas, por medio del diseño y desarrollo de los medios para coleccionar, sistematizar y codificar el conocimiento, en este caso el conocimiento a gestionar serían las unidades didácticas creadas por los docentes del área de Tecnología e Informática, y el medio sería la plataforma que se plantea en el proyecto.

También se actúa en la segunda etapa donde se menciona la importancia del trabajo colaborativo y las herramientas tecnológicas que lo apoyan, se tiene en cuenta que el proyecto surge en parte como respuesta a la necesidad de una comunidad de Docentes, (REDETEC) red de educadores de tecnología de Bucaramanga, que requieren de una herramienta tecnológica que les permita de forma sistematizada registrar, construir colaborativamente y compartir los conocimientos.

El tercer proceso de la gestión del conocimiento, distinguir y relacionar los procesos de codificación y personalización, el cual es conexo a una evaluación rigurosa del impacto de la plataforma sobre los actores del conocimiento, queda como propuesta para futuros proyectos de investigación.

El principal punto diferenciador con respecto a otras plataformas, es que se enfoca en un tema (operadores mecánicos) y área específica (Tecnología e Informática), del contexto educativo colombiano, para la cual no se encontró una herramienta Tic que permita realizar el diseño de unidades didácticas de forma colaborativa.

A diferencia de las otras herramientas presentadas en la revisión del estado del arte, para el desarrollo de la plataforma de este proyecto, se requiere que permita la construcción de la planeación mediante una guía contextualizada al entorno educativo colombiano, teniendo presentes las orientaciones del área de tecnología e Informática emanadas desde el MEN, esto se verá reflejado en el modelo de planeación que se sistematice en la plataforma.

El modelo mencionado entre sus características debe admitir el diseño de las unidades didácticas en el tema de los operadores mecánicos, por esto también se necesita incluir una base de datos de software y herramientas TIC para la enseñanza de este tema lo que apoyara el diseño de estas unidades.

Como aspecto diferenciador, uno de los propósitos de la implementación de la plataforma, es que sirva de apoyo a los docentes en la preparación de sus clases, permitiendo que tengan sus planeaciones en línea organizadas y las puedan compartir fácilmente, así como usar las existentes, por lo cual la implementación de una Interfaz de fácil manejo y comprensión como se planea, será de gran ayuda para que la herramienta cumpla sus propósitos.

Otra característica importante que la diferencia es que se requiere de una herramienta que se pueda utilizar en línea y sea de carácter abierto, dejando la

posibilidad de ser complementada en proyecto de investigación futuros donde se amplíen sus posibilidades a otras áreas del conocimiento.

1.4 DELIMITACIÓN

1.4.1 Conceptual.

Desde el marco conceptual del proyecto se abordan tres ejes orientadores, el diseño de unidades didácticas para orientar la enseñanza de operadores mecánicos en el área de Tecnología, se realiza una indagación del estado del arte sobre el tema y en base a esta, se elige un modelo adecuado para su implementación en la plataforma, el modelo seleccionado debe cumplir con las siguientes características: debe ser apropiado para el uso de las Tics y la enseñanza de Tecnología permitiendo el uso de modelos pedagógicos como el conceptual adoptado por Redetec o el constructivista muy usado para enseñanza en Tecnología, entre otros, debe permitir la inclusión de recursos y actividades sobre el tema de los operadores mecánicos, debe permitir la planeación de unidades de clase mínimas, debe ser de fácil manejo y comprensión, debe manejar aspectos suficientes de una planeación, debe estar preferiblemente soportado por el Ministerio de Educación Nacional y contar con proceso de divulgación, debe tener un sustento documental, debe permitir la construcción colaborativa.

El trabajo colaborativo entendiendo este como un trabajo de producción entre pares donde predomina el concepto de compartir y realizar trabajos en base a otros ya creados, fortaleciendo el conocimiento colaborativo, los participantes o docentes que actúan sobre la plataforma pueden, pero no tendrán la necesidad de conocerse, cada uno aportará desde su conocimiento y experiencia personal teniendo la posibilidad de compartir sus conocimientos de manera abierta.

Con respecto a la ingeniería de software para el desarrollo del proyecto se indaga sobre las diversas posibilidades para determinar una metodología de desarrollo acorde a las características del proyecto, aplicándola posteriormente para el desarrollo del prototipo de la plataforma, dentro de las características de la plataforma se tiene: Diseñador de unidades didácticas, posibilidad de compartir y trabajar de forma colaborativa sobre las unidades diseñadas, repositorio de recursos tic y software para la enseñanza de operadores mecánicos.

Se realizará una prueba piloto de usabilidad con los docentes de REDETEC quedando la posibilidad de evaluar el impacto de la implementación de la plataforma para futuros proyectos.

1.4.2 Espacial.

Se desarrolla la investigación enmarcada en la línea de investigación pensamiento sistémico y educación Tics del grupo pensamiento sistémico GPS de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, en vista de que el problema es de un carácter amplio que afecta a una generalidad de los docentes, se trabajara en las etapas de desarrollo y tomando como fuente primaria: los datos de las pruebas realizadas con la colaboración de la comunidad de Docentes (REDETEC) red de educadores de tecnología de Bucaramanga. El desarrollo se realizará en la Ciudad de Armenia - Quindío usando estrategias virtuales para la comunicación.

1.4.3 Temporal.

El desarrollo del proyecto tiene una duración de 6 meses, indicando el mes de agosto de 2016 y finalizando el mes de enero de 2017.

El proyecto está organizado en dos etapas:

Revisión del estado del arte sobre: metodologías para el diseño de unidades didácticas en tecnología en especial en la enseñanza del tema de los operadores mecánicos, software y recursos tic para la enseñanza del mismo tema y metodologías de desarrollo de software a aplicar en proyectos de desarrollo web.

Desarrollo de una plataforma web para el diseño de unidades didácticas individuales o colaborativas para la enseñanza en el área de tecnología e Informática, enfocadas en la temática de los operadores mecánicos; Para el proceso del proyecto se usan principios de una metodología ágil de desarrollo de software en la cual se definen unos requerimientos iniciales y a partir de estos se determina: la arquitectura, las herramientas, lenguajes de programación y *framework* que se usarán, dándole prelación a las herramientas de software libre; De acuerdo a la metodología ágil se realizan cuatro iteraciones del proceso de desarrollo, cada una incluye cuatro fases: exploración, diseño, codificación, pruebas, cada una con una duración aproximada de 4 semanas; Finalmente se realiza una evaluación de la funcionalidad de la plataforma desarrollada para los docentes de tecnología.

1.5 OBJETIVOS.

1.5.1 General.

- Desarrollar una plataforma web de trabajo colaborativo para el diseño de unidades didácticas enfocadas a la enseñanza de operadores mecánicos en educación básica.

1.5.2 Específicos.

- Revisar el estado del arte sobre herramientas tic y software para enseñar operadores mecánicos.
- Revisar la literatura sobre el diseño de unidades didácticas en tecnología.
- Diseñar la plataforma Web seleccionando las herramientas y *framework* de desarrollo más apropiado de acuerdo a las características y requerimientos del proyecto.
- Hacer una prueba piloto de usabilidad de la plataforma.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Esta sección presenta el siguiente orden de ideas: se inicia explicando cual es el propósito del proyecto, que proyectos similares se han desarrollado, se referencia y explica brevemente varios editores de unidades didácticas, se continúa con el trabajo colaborativo en este tipo de plataformas, el diseño de unidades didácticas en tecnología, la enseñanza de los operadores mecánicos, los modelos de unidades didácticas, para finalizar con la ingeniería de software para la implementación de la plataforma.

El proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un prototipo de plataforma web de trabajo colaborativo para el diseño de unidades didácticas enfocadas en la enseñanza del tema de los operadores mecánicos en educación básica, se pretende que: sirva como una herramienta que consolide el estado del arte en referencia a herramientas TIC y software para enseñar la temática de los operadores mecánicos, facilite la preparación de las clases o construcción de unidades didácticas a los docentes, permita que la unidad didáctica quede disponible en línea de forma que otros usuarios puedan usarla o modificarla propiciando la construcción de la unidad didáctica colaborativamente.

En la revisión del estado del arte se encontraron algunas herramientas con funcionalidades similares a las que se plantean en este proyecto, el proyecto Malted de (Gobierno de España, Ministerio de Educación, 2000), es una herramienta de autor para la creación y ejecución de unidades didácticas multimedia e interactivas, diseñada para enseñanza de idiomas, pudiéndose extender en su uso a otras áreas, el programa dispone de dos entornos, un editor y un navegador, funciona en sistemas operativos *Windows* o *Linux*, es un programa *freeware* de código abierto bajo licencia GNU. También se encontró Constructor2.0 de la (Consejería de Educación y Empleo - Junta de Extremadura, 2015), herramienta que funciona en línea, permite la creación de unidades didácticas interactivas y otros recursos educativos, incorpora una biblioteca de recursos para los diferentes niveles y grados, (Red TelGalicia, Junta de Galicia, 2016) presenta el proyecto Edu-Area es una aplicación para promover la innovación docente, ofrece la posibilidad de crear, compartir y editar unidades didácticas, actividades y recursos en línea los cuales se interrelacionan para conformar la unidad, por sus características es el proyecto con mayor similitud al que se está planteando, en (Educarchile, 2016), se presenta la

herramienta de planificación Educarchile que permite crear y buscar planificaciones de todos los niveles de la educación chilena y de diversas asignaturas, esta hace parte de un proyecto virtual muy completo que integra herramientas para estudiantes, docentes y directivos; una herramienta que no está catalogada como editor de unidades didácticas, pero tiene una funcionalidad similar es WikiDidáTICa (Gobierno de España, Ministerio de Educación, 2015), es una wiki que permite la creación de secuencias didácticas y la construcción colaborativa de las mismas, cuenta con secciones para los diferentes niveles, grados y asignaturas, se encuentran disponibles en línea para verlas o editarlas previo registro en la plataforma. En Colombia expresamente en Caldas se encontró el proyecto Escuela virtual (Gobernacion de Caldas, 2015), donde varias instituciones formulan los proyectos de clase, los docentes de dichas instituciones pueden crear unidades didácticas interactivas colaborativas en línea las cuales quedan disponibles para su uso, la creación de contenido solo está disponible para los docentes de las instituciones educativas participantes.

Tabla 1 – Comparativo herramientas para Diseño de unidades didácticas.

HERRAMIENTA	EDU-AREA	EDUCAR-CHILE	WIKI-DIDÁCTICA	MALTED	CONSTRUCTO R 2.0	ESCUELA VIRTUAL
PAÍS OBJETIVO	España	Chile	España	España	España	Colombia
WEB	On-line	On-line	On-line	Off-line	On-line	On-line
MODELO IMPLEMENTADO	Básico incluye contexto, detalles, perfil tecnológico y metodológico	Planeación Modelo T V heurística	Estructura de wiki construida por usuario	Editor de escenas con diferentes plantillas	Plantilla para actividades interactivas	Plantilla para actividades interactivas
TRABAJO COLABORATIVO	Si	No	Si	No	No	Si
ÁREAS DE CONOCIMIENTO	No está orientada a un área específica	Varias del contexto educativo chile	No está orientada a un área específica	Lenguaje e idiomas	No está orientada a un área específica	Áreas fundamentales Colombia

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 1 se muestra un comparativo de algunas herramientas que presentan la funcionalidad de realizar diseños de unidades didácticas en idioma español, aspectos relevantes como el modelo educativo y las áreas de conocimiento son los que diferencian el proyecto que se plantea de las herramientas existentes.

Para este proyecto se toma como concepto de “trabajo colaborativo” o “producción entre iguales basada en el procomún” el término acuñado por (Benkler, 2006), definido como: “Sistema de producción, distribución y consumo de bienes de información que se caracteriza por acciones individuales descentralizadas, ejecutadas a través de medios ampliamente distribuidos y ajenos al mercado y a sus estrategias.”.

Una experiencia documentada sobre el trabajo colaborativo en una plataforma virtual de autogestión para docentes es presentada por (Ezkauriatza, 2011), informe de tesis doctoral de una investigación sobre el trabajo colaborativo en la plataforma *BlackBoard* con herramientas como *Google Docs* y *Wiki*, con el objetivo de responder la siguiente pregunta ¿Puede el entorno virtual de autogestión ayudar al docente en el análisis, aprendizaje y aplicación del trabajo colaborativo?, resultados que resultan importantes pues justifica en parte la construcción de la plataforma.

(García & Molano, 2010), muestran una recopilación y evaluación de varias herramientas de trabajo colaborativo entre las que encuentran el proyecto escuela virtual que se mencionó anteriormente, los criterios de evaluación que muestran servirán de punto de partida para la definición de los requisitos del proyecto, la recopilación de las herramientas se tendrá como referente práctico y comparativo.

En este proyecto se propone el desarrollo de una herramienta de ayuda al docente en el diseño de unidades didácticas o planes de clase orientados a la enseñanza de la temática de los operadores mecánicos, la cual en la educación básica se encuentra enmarcada en el área de Tecnología e Informática, por lo tanto uno de los aspectos fundamentales a tratar es el diseño de unidades didácticas en Tecnología; se debe tener en cuenta lo que orientan los lineamientos y estándares nacionales MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2008), que plantean lo siguiente: se debe procurar por que los estudiantes estén en la capacidad de comprender, evaluar, usar, y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, conseguir habilidades para la resolución de problemas, es decir que debe trascender a la tradicional práctica de ofrecer una capacitación para manejar artefactos, por lo cual es fundamental que en las unidades didácticas se consideren aspectos que ayuden a conseguir estos fines

Se sugiere por tanto una serie de estrategias a implementar que consideran que el trabajo debe ser interdisciplinar, debe formar para el presente y el futuro, permitir la exploración y el descubrimiento, trascender a la enseñanza de artefactos, favorecer la innovación y la invención, relacionarse con su entorno; procurar actividades como: diseñar, modelar, probar, construir, entre otras; todas ellas estrategias que

se han de tener en cuenta al momento de planificar unidades didácticas para Tecnología que sean efectivas.

Con relación al tema de los operadores mecánicos y teniendo en cuenta que en los estándares no se orienta la enseñanza particular de alguna temática si no las competencias que los estudiantes deben alcanzar, se tienen en cuenta las orientaciones curriculares del documento (Alcaldía de Medellín, Secretaría de Educación, 2014), que orienta en la determinación de en qué niveles, grados y bajo qué estándares y lineamientos se manejara la temática de los operadores mecánicos; También las orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática propuestas por (Alecop, 2010), donde se presenta una propuesta pedagógica y curricular completa para el área de tecnología e informática en educación básica, abarcando aspectos como la didáctica, la pedagógica, las competencias, la forma de abordar las temáticas para los diferentes niveles y grados entre las que se incluyen la de los operadores mecánicos.

Con respecto a las herramientas TIC y software para enseñar esta temática. En el sitio web “Tu Clase de Tecnología” (Gutiérrez & Bárcena, 2012), se encuentra una recopilación de recursos como son: teoría en línea, animaciones, videos, software de simulación, ejercicios en línea, lecturas, objetos virtuales de aprendizaje, entre otros, que servirá de punto de partida para la consolidación del estado del arte.

Una parte importante del proyecto es elegir un modelo adecuado para la unidad didáctica, es común que estas se realicen en un formato preestablecido como muestra el MEN (MEN, 2013; MEN, 2013) con las propuestas de planeación de CreaTic y P.E.P.A., las cuales sugieren un formato muy completo para la planeación de unidades didácticas mediada por TIC; en el caso de CreaTic se parte del diseño instruccional para fortalecer el proceso de diseño de aprendizaje y plasmarlo en la unidad didáctica de la forma más detallada posible; en el caso P.E.P.A, la secuencia de planeación contempla una metodología de cuatro fases: Preguntémonos, Exploremos, Produzcamos, Apliquemos; como punto de partida se tendrán en cuenta estos modelos para su posible implementación en la plataforma.

El proyecto que se plantea se considera una aplicación Web, desde el marco de la ingeniería de software, (Pressman, 2010) dice que este tipo de proyectos cuentan con algunas particularidades que hace que tengan una naturaleza única, entre ellas tenemos: el uso de red, concurrencia, rendimiento, disponibilidad, orientado a los datos, evolución, inmediatez, estética; aun teniendo estas características y requerimientos únicos son software y están sujetos a un proceso de ingeniería que incluye las siguientes etapas: comunicación, planeación, modelado, construcción y

despliegue: para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta estas etapas y sus particularidades descritas con detalle en (Pressman, 2010); para el proceso de desarrollo web es conveniente usar proceso de desarrollo agiles como lo plantea (Cáceres & Marcos, 2002), las metodologías tradicionales presentan un exceso de burocracia lo que hace complejo el proceso de desarrollo, siendo común que no se use metodología alguna, las metodologías agiles dan una versatilidad amplia de desarrollo al proyecto, permitiendo tener requisitos o requerimientos que varíen en el tiempo y presentar versiones previas del producto que serán evaluadas para determinar el curso a seguir, lo que se conoce como un proceso de desarrollo adaptable.

2.2 BASES TEÓRICAS

Se pretende desglosar cada uno de los ejes orientadores del proyecto: se inicia por el diseño de unidades didácticas para orientar la enseñanza de operadores mecánicos en el área de Tecnología, abordando la definición de unidad didáctica, los lineamientos y estándares para la educación en tecnología y los modelos pedagógicos y didácticos sugeridos por las directivas nacionales, la definición de operadores mecánicos y como se enmarca este tema dentro de los planes de área de tecnología e informática; se continúa con el trabajo web colaborativo y la gestión del conocimiento, la ingeniería de software para proyectos de desarrollo web, las licencias de uso.

2.2.1 El diseño de unidades didácticas en tecnología.

2.2.1.1 Que es una unidad didáctica.

La planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje es una tarea trascendental, de esta depende gran parte del éxito del proceso de aprendizaje y evaluación de los estudiantes, tal como dice Héctor Fernández, profesional de la Subdirección de Estándares y Evaluación del Ministerio de Educación “no hacer planeación de una clase es un acto irresponsable” (Colombia Aprende, 2007); la unidad didáctica o la planeación de clase realizada por el docente recoge la metodología y propósito de enseñanza, en la literatura encontramos varias definiciones de unidad didáctica, una definición sintetizada que tomamos como válida para esta investigación la da (Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010).

“la Unidad Didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje, y los mecanismos de control del proceso de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso”.

La unidad didáctica debe poseer una serie de componentes y estos deben estar representados en un formato concreto, hay múltiples formas de hacerlo, en nuestro país de parte de las entidades gubernamentales encargadas de la educación se han promovido iniciativas para fortalecer los procesos de diseño de aprendizajes mediados por TIC realizados por los docentes, se proponen plantillas guía para registrar los planes de unidades didácticas como son CreaTic, P.E.P.A. (MEN, 2013; MEN, 2013).

2.2.1.2 Plantilla unidad didáctica CreaTic.

Figura 1 – Los componentes de una unidad didáctica.



Fuente: (CreaTic Guía 7), tomado de (MEN, 2013).

Fundamentada en un modelo Propuesto en Corea y socializado con los docentes por medio del programa de capacitación CreaTic. Se plantea la unidad didáctica haciendo uso en el énfasis de los recursos educativos digitales y las TIC, La Figura 1, muestra los componentes principales del plan de unidad didáctica, en el que cada círculo de color indica una palabra clave relacionado con los sub-componentes relevantes que se deben preparar y resolver para el diseño de la unidad.

2.2.1.3 Plantilla unidad didáctica P.E.P.A.

Planteada por Computadores para Educar (MEN, 2013), tal como se encuentra citado en este documento la metodología de planeación está fundamentada en las fases de aprendizaje por indagación propuestas por Anderson y Garrison (2005). Esta plantilla fue socializada en el diplomado para docentes en el uso pedagógico de las TIC con impacto en los estudiantes. Se describen a continuación cada una de las fases.

- Preguntémonos, esta fase involucra al estudiante en el asunto o tópico central, se plantea el problema a resolver o dilema relacionado con la experiencia del estudiante o con el conocimiento previo que posee. Aquí se contextualiza el problema.
- Exploremos, en esta fase se dirige la actividad hacia la comprensión del problema y la búsqueda de las explicaciones potenciales e hipótesis. la actividad central en este caso es la combinación de sesiones de grupo y el trabajo privado para la selección de información relevante.
- Produzcamos, en esta fase se orienta al estudiante hacia la construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado. Se fomenta, por tanto, la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas. La actividad en este caso incluirá aspectos como: integrar información, intercambiar mensajes, construir sobre la base de otras ideas, presentar explicaciones y ofrecer soluciones explícitas.
- Apliquemos, esta fase se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta. La actividad en este caso se centra en la confirmación y el análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas. La confirmación puede hacerse de manera directa, a manera de un proyecto de investigación- acción individual o colectiva o de manera indirecta mediante la presentación y defensa de la propuesta al resto de participantes.

En comparación las dos plantillas manejan elementos comunes como los datos generales, la definición de objetivos, competencias y contenidos, los estándares y lineamientos, la definición de los recursos educativos, la evaluación de los aprendizajes, la metodología a utilizar, siendo un poco más versátil la plantilla de CreaTic pues permitiría implementar cualquier metodología inclusive la P.E.P.A.

2.2.1.4 Estándares y lineamientos nacionales para la educación en tecnología. Para la planificación de la unidad didáctica es fundamental tener en cuenta los estándares y lineamientos del ministerio de educación nacional, Según el MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2008), ¿qué se entiende por tecnología?, tradicionalmente se asocia la palabra con los artefactos y dispositivos que usamos a diario como los computadores y electrodomésticos, pero la tecnología es más que esto, involucra el conocimiento y procesos para la creación de los artefactos o dispositivos, la experticia para construirlos, habilidades técnicas, procesos, entre otros.

Figura 2 – Definición conceptos tecnología: artefactos, procesos, sistemas



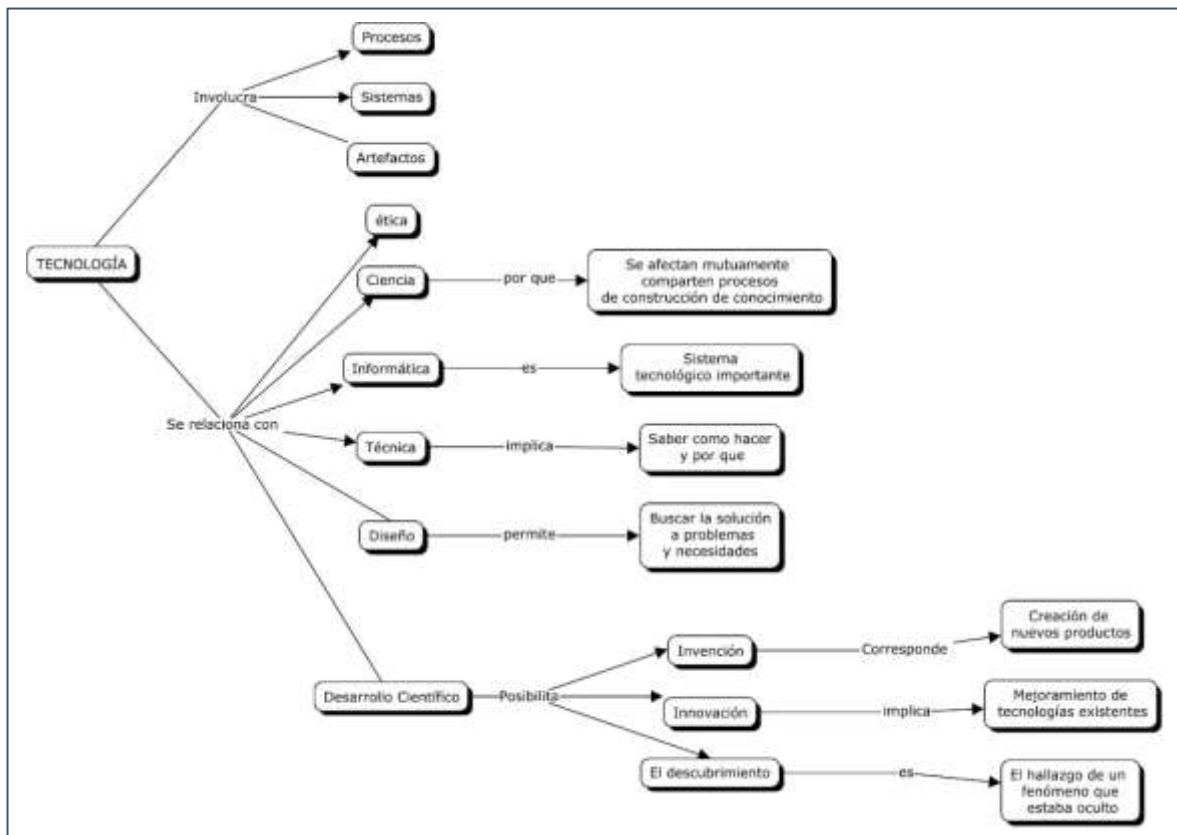
Fuente: Elaboración propia a partir de guía 30 MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2008).

La tecnología involucra: los artefactos, los procesos y los sistemas, en la Figura 2 se puede ver una definición de estos conceptos.

Las competencias presentadas en la guía por el ministerio de educación nacional se fundamentan en la interrelación de la tecnología con otros campos como la ciencia, la técnica, la informática, la ética, el diseño y el desarrollo científico, en el mapa conceptual de la Figura 3 se puede ver una síntesis de estas relaciones.

Con respecto a la alfabetización en tecnología, el MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2008) dice que se entiende como el desarrollo de competencias para la comprensión y solución de problemas de la vida cotidiana, los individuos deben estar en la capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva.

Figura 3 – Tecnología descripción de interrelaciones.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Ministerio de Educación Nacional, 2008)

Algunas consideraciones importantes a tener en cuenta son:

- Mantener e incrementar el interés de los estudiantes.
- Motivar a través de la curiosidad científica y tecnológica, relacionándolo con la solución de problemas de su entorno.
- Desarrollar reflexión crítica frente a las relaciones entre tecnología y sociedad.
- Permitir la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento tecnológico.
- Tener en cuenta las dimensiones de la alfabetización en tecnología: el conocimiento, las formas de pensar y la capacidad para actuar.

También propone algunas reflexiones para el trabajo de formación en tecnología:

- Formar para el presente y el futuro.
- Realizar acciones como diseñar, explorar, identificar problemas, construir, modelar, probar, reparar y evaluar, entre otras.
- Trabajar de forma transversal a todas las áreas básicas y fundamentales.
- Práctica cotidiana, exploración y descubrimiento.
- No centrar el aprendizaje en el uso de artefactos como computadores pues ello no implica necesariamente que se posea una cultura tecnológica.
- Propiciar la innovación y la invención por medio del manejo de la incertidumbre y las múltiples respuestas que se le puede dar a una pregunta.

Finalmente, algunas estrategias para el trabajo de los estándares y lineamientos de una forma práctica:

- Experiencias y testimonios de maestros, alumnos y miembros de la comunidad.
- Proyectos transversales en todas las áreas.
- Ferias de la ciencia y la tecnología.
- Análisis de situaciones sociales y naturales.
- Uso de recursos TIC.

2.2.1.5 El plan de área y los operadores mecánicos.

Puesto que mediante el producto de esta investigación se pretende apoyar la enseñanza del tema de los operadores mecánicos, conviene definirlo concretamente, ubicarlo dentro de la estructura curricular del área de tecnología e

informática y comprender con que competencias está relacionado, ya que el alcance de estas por parte de los estudiantes es el fin mismo de las unidades didácticas.

Un resumen de la definición encontrada en MecanEso (Cejarosu, 2006), los operadores mecánicos son parte de los operadores tecnológicos se definen como cualquier objeto capaz de realizar una función tecnológica dentro de un conjunto, podemos encontrar operadores eléctricos, electrónicos, hidráulicos, químicos, estructurales, entre otros.

Los operadores mecánicos pueden unirse para formar un mecanismo al cual a su vez puede unirse a otros mecanismos para formar una máquina. Los operadores simples realizan su trabajo en un solo paso, se clasifican en tres grupos de acuerdo al operador del que derivan: palanca, plano inclinado y rueda. Hay otros operadores que derivan de estos como son biela, cigüeñal, cremallera, cuña, embolo, excéntrica, husillo, leva, manivela, polea, rampa, rodillo, rueda, rueda dentada, sinfín, tirafondo, tornillo tuerca, entre otros.

Según las orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática propuestas por Alecop (Alecop, 2010), resulta importante el análisis y construcción de objetos y sistemas tecnológicos, los cuales permiten un reconocimiento básico de los operadores elementales, de las funciones que realizan y de sus posibles combinaciones para llevar a cabo funciones más complejas; los operadores tecnológicos son esenciales para la expresión y la creación de tecnología, mientras más amplio sea el repertorio de operadores tecnológicos conocidos por los estudiantes, mayores serán las probabilidades de generar en ellos nuevas combinaciones.

En la Tabla 2 se presenta una propuesta que incluye las competencias básicas y los indicadores de desempeño asociados al tema de los operadores tecnológicos, el cual incluye el de los operadores mecánicos para el área de tecnología e informática.

Tabla 2 – Competencias y desempeños Tecnología e informática, operadores mecánicos.

Grados	1°- 3°	4°- 6°	7°- 9°
Competencia: Usar el conocimiento tecnológico	Identificar en artefactos simples y de uso cotidiano la importancia que tienen los componentes dentro de su funcionamiento, reconociendo los operadores tecnológicos básicos que le permiten cumplir su función.	Describir el funcionamiento de algunos artefactos de su entorno próximo reconociendo los operadores tecnológicos que lo componen e identificando los principios científico- técnicos aplicados en estos, explorando los cambios que han tenido a través de la historia y su relación con otros artefactos que satisfacen la misma necesidad	Reconocer y describir los operadores tecnológicos más importantes utilizados en algunos artefactos o ambientes, los principios científico-técnicos, en los que se sustentan y las consideraciones de mercado y de índole económica pertinentes, así como los aspectos que se tuvieron en cuenta en su producción actual o a través del tiempo.
Indicadores o desempeños	-Reconoce los operadores tecnológicos básicos que componen los artefactos (construidos o analizados)	-Describe el funcionamiento de algunos artefactos de su entorno próximo reconociendo los operadores tecnológicos que los componen -Identifica los principios científico-técnicos aplicados en los operadores tecnológicos que componen algunos artefactos	-Identifica operadores tecnológicos en diferentes ambientes, atreviéndose a proponer conjeturas sobre sus principios. -Selecciona operadores tecnológicos a partir de sus principios y aplicaciones, en relación con el usuario final y sus posibilidades reales de elaboración. -Describe con propiedad los operadores tecnológicos presentes en sus propuestas de trabajo, así como sustenta sus principios en relación con el usuario final y da cuenta de los procesos de manufactura involucrados

Fuente: Elaboración propia a partir de (ALECOP, 2010).

Tabla 3 – Contenidos Tecnología e Informática, operadores mecánicos

Grados	Contenidos
1°-3°	<p>Experimentación con operadores básicos que transforman el movimiento como eje-rueda, biela-manivela, biela-cigüeñal, poleas, entre otros, e identificación de la función que cumplen cada uno dentro del objeto que lo contiene.</p> <p>Desarrollo de propuestas simples de montaje o construcción en las que se involucre operadores básicos de transformación del movimiento.</p>
4°- 6°	<p>Experimentación con engranajes rectos y cónicos, la excéntrica, la leva y la palanca como operadores para la transformación de movimiento. Identificación de la función que cumple cada uno dentro del artefacto que lo contiene.</p> <p>Iniciación en el cálculo de la velocidad con la que se transmite un movimiento (medición indirecta conteo de revoluciones, comparación de longitudes de desplazamiento, entre otros) en los artefactos analizados o como paso previo a la construcción de alguno.</p> <p>Identificación y selección de operadores mecánicos y eléctricos más apropiados para el desarrollo de sus propuestas de montaje o construcción.</p>
7°-9°	<p>-Identificación y selección de los operadores mecánicos, eléctricos y electrónicos más apropiados para el desarrollo de las propuestas de trabajo, dando cuenta de las representaciones esquemáticas propias.</p> <p>-Comprensión y descripción del funcionamiento de los operadores mecánicos, eléctricos y electrónicos, de manera tal que pueda seleccionar y aplicar de manera combinada estos en sus propuestas de trabajo en el aula de tecnología.</p> <p>-Estudio y aplicación de sistemas mecánicos de reducción de velocidad y aumento de potencia, identificando las ventajas e inconvenientes que se presentan al involucrar operadores tales como cadenas, correas dentadas en unión con reductores de velocidad.</p> <p>-Estudio y aplicación de operadores como cojinetes y rodamientos e construcciones y montajes, para disminuir o evitar la pérdida de energía o el rozamiento excesivo.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de (ALECOP, 2010).

En (Alecop, 2010), se proponen algunas propuestas metodológicas para la realización de la actividad tecnológica escolar; se debe iniciar por el planteamiento de un tópico generador, corresponde a una situación problemática que establezca un desequilibrio conceptual y desde este se deriven las acciones o actividades que se llevan a cabo en la clase es decir la unidad didáctica, se pueden usar estrategias como:

- El análisis e identificación, como ejemplo se puede analizar un aparato o mecanismo averiado para diseñar y construir el operador o pieza rota.
- La investigación-experimentación, con modelos, prototipos y/o operadores.
- El método magistral, los simuladores, el diseño y construcción, visitas técnicas.

También propone algunos contenidos relacionados con los operadores mecánicos para el conjunto de grados los cuales se relacionan en la Tabla 3.

2.2.2 El trabajo colaborativo en la web.

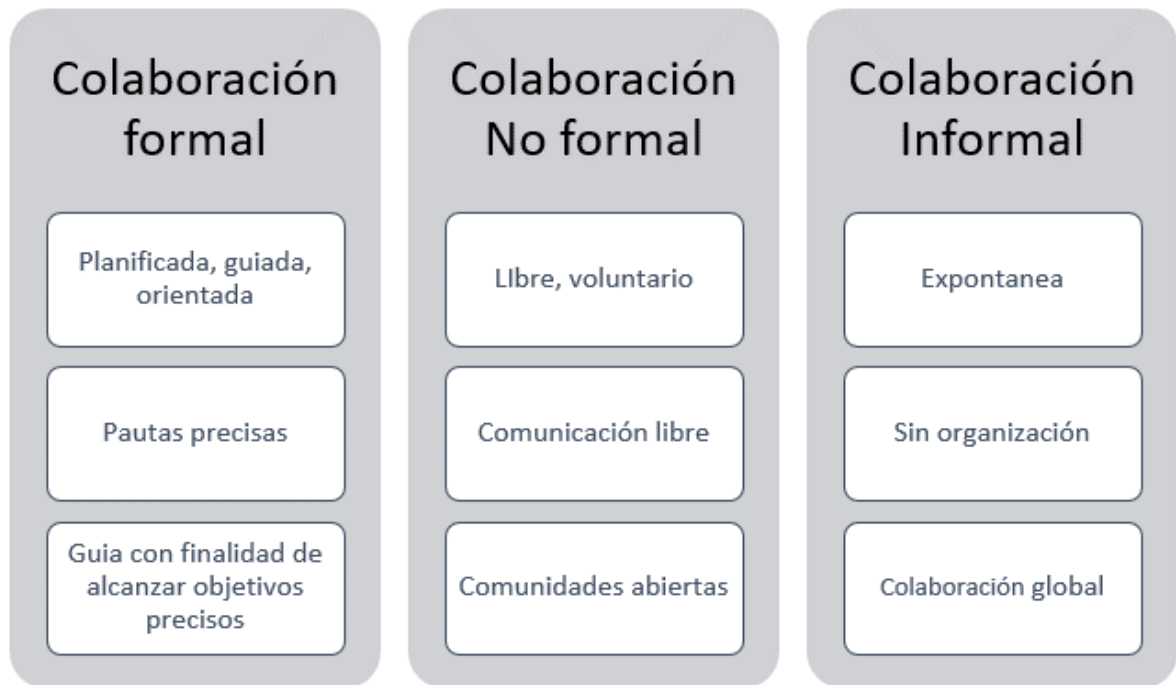
Para este trabajo se toma como concepto de “trabajo colaborativo” o “producción entre iguales basada en el procomún” el término acuñado por Benkler, Yochai (Benkler, 2006), definido como: “Sistema de producción, distribución y consumo de bienes de información que se caracteriza por acciones individuales descentralizadas, ejecutadas a través de medios ampliamente distribuidos y ajenos al mercado y a sus estrategias.”, es también llamado producción entre pares, (*peer production*) o colaboración de masas (*mass collaboration* en inglés); está basado en los principios filosóficos del bien común y del altruismo y en unos cuantos principios operativos, con enfoque por resultados, que guían al proyecto, y que comparten quienes toman parte en él, generalmente voluntarios, que son expertos o al menos conocedores de la información que ponen de manera abierta, es decir a disposición de quien la quiera usar.

En los proyectos colaborativos web se pueden dar diferentes formas de interacción se describen en la Figura 4, tal como dice (Ezkauriatza, 2011), dependiendo de las tareas realizadas y de su finalidad se puede tener colaboración formal, colaboración no formal y colaboración informal.

Para el proyecto que se plantea, de acuerdo a la concepción de trabajo colaborativo conviene en determinar que: los participantes o docentes que actúan sobre la plataforma pueden pero no tendrán la necesidad de conocerse, cada uno aportará desde su conocimiento y experiencia personal teniendo la posibilidad de compartir

sus conocimientos de manera abierta, creando nuevas unidades didácticas o trabajando sobre las existentes para complementarlas o modificarlas, ajustándose a la concepción de colaboración no formal.

Figura 4 – Formas de interacción en proyectos colaborativos.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Ezkauriatza, 2011).

2.2.3 Gestión del conocimiento.

El termino Gestión del conocimiento, aunque no se encuentra concretamente definido, en el ámbito organizacional se refiere al aprovechamiento del mismo como un activo importante, mediante procesos de identificación, captación, utilización, desarrollo, compartimiento, con el objetivo de producir una ventaja competitiva para una organización o individuo, tal como menciona (Gómez D. R., 2006).

En el contexto educativo la gestión del conocimiento es un campo de reciente interés y construcción, (Arceo, 2009) presenta un análisis de la gestión del conocimiento en la transformación de la escuela, en primera instancia un modelo de aprendizaje organizacional centrado en la mejora de los desempeños y los resultados y que involucra a todos los actores de la organización a modo personal y grupal y los relaciona con los desempeños teniendo en cuenta tres distinciones:

- La epistemológica relacionada con el qué y cómo.
- La pedagógica distinguiendo entre el conocimiento práctico del conocimiento técnico, del conocimiento praxeológico y del conocimiento científico.
- La organizacional donde relaciona conocimiento tácito y explícito, sus dimensiones, socialización, externalización y combinación.

En este modelo se identifican elementos importantes que se deben considerar en los procesos de gestión del conocimiento:

- Los actores: personas que aprenden y generan conocimientos formando un sistema de aprendizaje como individuos y como grupos.
- Los entornos y contextos, escenarios de aprendizaje y creación de conocimiento.
- Artefacto, mediaciones que apoyan la gestión del conocimiento.
- Los activos del conocimiento, que son los conocimientos sistematizados, compilados y codificados para un destinatario o usuario final, que son resultados de aprendizajes, de "lecciones de la experiencia", y sirven como referentes de la organización, las personas y los grupos para lograr sus propósitos.

Se consideran tres procesos de gestión del conocimiento en la escuela, desde la mirada del modelo de aprendizaje organizacional.

- Primer proceso: producción de conocimiento como activo de las comunidades de práctica.

Estos activos consisten en las "mejores prácticas", experiencias de las que se obtienen lineamientos; en las mismas personas y grupos que tiene la experiencia y la comparten en comunidades de práctica; en los conocimientos de la organización y de las personas en forma de registros y repositorios documentales y en las mediaciones tecnológicas que se han incorporado en el que hacer de la organización (escuela).

Para la creación de estos activos se requiere de una metodología adecuada que implica el desarrollo de tres tareas: La definición del foco y alcance y la descripción del contexto, el aseguramiento de la creación y uso activo del conocimiento, el diseño y desarrollo de los medios para coleccionar, sistematizar y codificar el conocimiento.

- Segundo proceso: la conversión del conocimiento tácito en explícito.

Fundamental para una gestión del conocimiento, que hace del dominio público lo que está en los individuos y lo articula con el ciclo de aprendizaje de la organización, tradicionalmente se apoya en tecnología de trabajo colaborativo por medio de software especializado.

Las cuatro fases del proceso, SECI, de gestión de conocimiento de Nonaka y Takeuchi Figura 5 son: la socialización de lo tácito a lo tácito; la externalización, de lo tácito a lo explícito; la combinación de lo explícito a lo explícito; y la internalización, de lo explícito a lo tácito.

- Tercer proceso: distinguir y relacionar los procesos de codificación y personalización

Se relaciona con la forma en que se vincula el conocimiento con el contexto de sus actores y los dispositivos utilizados, a la externalización y combinación, es decir cómo llega este a los demás y como genera valor para la organización.

Figura 5 – Fases del proceso de Gestión de conocimiento SECI.



Fuente: Elaboración propia a partir de (Arceo, 2009).

Se mencionan algunos aspectos importantes sobre la gestión del conocimiento pertinentes para este proyecto, según (Buitrago & Castrillón, 2006), citando a Nonaka et al. (1999), La gestión del conocimiento es un sistema facilitador de la búsqueda, codificación, sistematización y difusión de las experiencias individuales y colectivas del talento humano de la organización, para convertirlas en conocimiento globalizado, de común entendimiento y útil en la realización de todas las actividades de la misma, en la medida que permita generar ventajas sustentables y competitivas en un entorno dinámico.

Gracias a las Tic el conocimiento ha podido registrarse y gestionarse con mayor facilidad, pero estas solo son una herramienta que puede ayudar en parte del proceso de gestión; si el conocimiento generado a través de los datos y la información no es interiorizado y puesto en práctica, carece de validez y vuelve nuevamente a ser parte de los datos registrados en algún tipo de sistema.

2.2.4 Ingeniería de software para desarrollo web.

Según (Pressman, 2010), una aplicación web o web app es un software centrado en redes, desde que surgió la web 2.0 se constituyen en ambientes de cómputo sofisticados vinculados con base de datos, aplicaciones de negocio y que proveen características aisladas, funciones de cómputo y contenido para el usuario final; poseen una naturaleza única en el campo del software donde la mayoría presenta los siguientes atributos: Uso intensivo de redes, concurrencia, carga impredecible, rendimiento, disponibilidad, orientada a los datos, contenido sostenible, evolución continua, inmediatez, seguridad, estética.

Una estructura general para la ingeniería del software consta de cinco actividades:

- Comunicación: busca reunir los requerimientos que ayuden a definir las características y funciones del software.
- Planeación: permite describir las tareas técnicas a realizar, los riesgos, los recursos que se requieren, los resultados que se obtendrán y una programación de las actividades.
- Modelado: se crean modelos para entender mejor los requerimientos del software y el diseño que lo satisfará.
- Construcción: Generación de código y pruebas para detectar errores.
- Despliegue: Se entrega el producto al usuario para su evaluación y retroalimentación.

Estas actividades se suelen aplicar de forma iterativa produciendo incrementos de software, con cada incremento el software se complementa y optimiza.

Además de las actividades principales se suelen realizar algunas actividades de apoyo como son: seguimiento y control del proyecto de software, administración del riesgo, aseguramiento de la calidad del software, revisiones técnicas, medición, administración de la configuración del software, administración de la reutilización, preparación y producción del producto del trabajo.

Para los proyectos de desarrollo web son especialmente útiles las metodologías de desarrollo ágil que se centran en la agilidad del proyecto, siguiendo conjunto de principios que conducen a un enfoque más informal del proceso del software, acentuando en la maniobrabilidad y la adaptabilidad; en el proceso se conservan las actividades estructurales fundamentales: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue, pero se transforman en un conjunto mínimo de tareas que lleva al equipo hacia la construcción y entrega.

Las metodologías ágiles surgen por la necesidad de plasmar los principios y valores, que les permitieran a los equipos de desarrollo responder a los cambios que pueden originarse a lo largo del desarrollo de un proyecto, como alternativa a los procesos tradicionales que se caracterizan por ser rígidos y ávidos de documentación para cada etapa del proceso de desarrollo.

Además de representar una respuesta efectiva al cambio los procesos ágiles recomiendan las estructuras del equipo y las actitudes que facilitan la comunicación, pone énfasis en la entrega de software funcional, adopta al cliente como parte del equipo, reconoce que la planeación debe ser flexible, hay varias metodologías ágiles entre las cuales tenemos, XP programación extrema, *Scrum*, *Kanban*, *cristal*, *Agile Unified Process AUP*, entre otras.

2.2.5 Programación extrema.

Según (Wells, Xtreme programming, 2009) la metodología XP se fundamenta en cinco valores: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía, respeto.

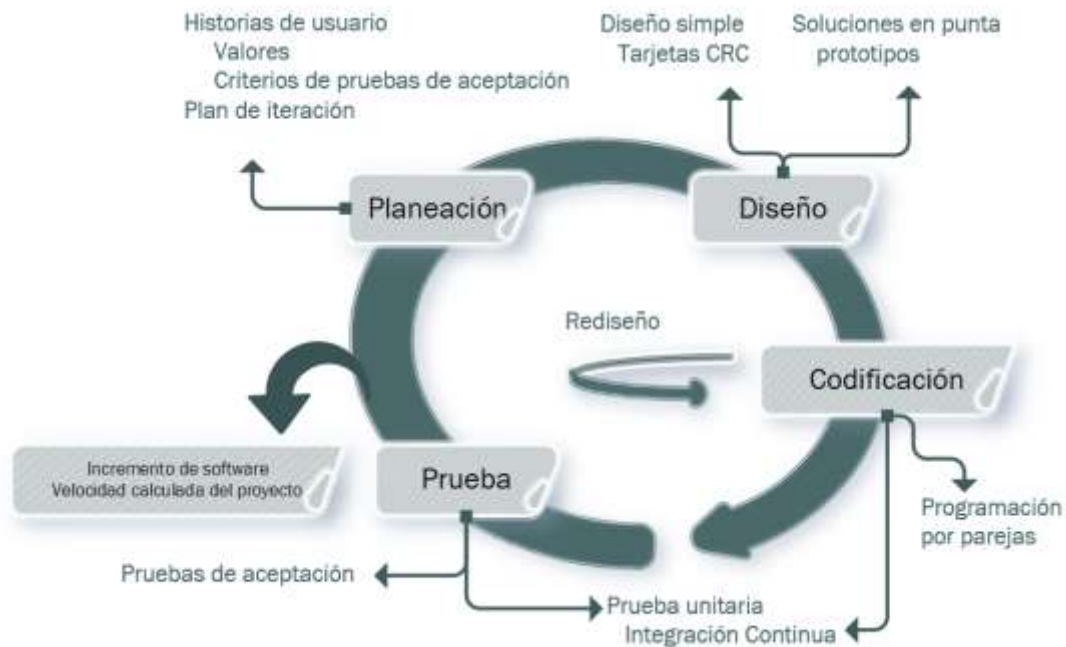
Para la comunicación eficaz plantea el uso de metáforas para establecer una colaboración informal pero cercana entre cliente y desarrolladores, evitando documentación.

En cuanto a la simplicidad se centra en desarrollos inmediatos, diseños sencillos que pueden ser mejorados posteriormente.

Se retroalimenta de tres maneras, el software, el cliente, y otros miembros del equipo, se usa la prueba unitaria como estrategia principal.

Se requiere de valentía o un término más adecuado sería disciplina para responder a las presiones de diseño actual adecuados a los cambios de requerimientos que pueden suscitar durante el proceso, desechar ideas obsoletas o rectificarlas las veces que sea necesario.

Figura 6 – El proceso de la programación extrema



Fuente: Elaboración propia a partir de (Pressman, 2010).

La adopción de cada uno de los valores inculca en el equipo respeto por todos sus miembros y por el proyecto mismo, cada vez que se logra la entrega de un incremento de software el equipo desarrolla más respeto por el proceso.

El proceso de la programación extrema engloba cuatro actividades estructurales: planeación, diseño, codificación y pruebas, un diagrama del proceso se muestra en la Figura 6, donde se incluyen unas tareas claves que se realizan en cada etapa.

2.2.6 Licencias.

Debido a que la plataforma permite la creación de contenidos y además ofrece la posibilidad de compartirlos, es de fundamental importancia definir el funcionamiento de las licencias de contenido, las cuales expresan las condiciones que el autor determina para la distribución de lo que ha creado, esto aunado al hecho de que se tratan de recursos educativos que por tradición son de naturaleza abierta, conlleva a que lo más conveniente sea definir la licencia, pues en caso de no hacerlo los contenidos quedarían automáticamente protegidos por el restrictivo derecho de autor.

Se contempla el uso de licencias de contenido libres entre las cuales tenemos, *Creative Commons* (Creative Commons, 2014), licencia Pública GNU (Free Software Foundation, 2006), o en el caso menos restrictivo Dominio público, a continuación, se describe brevemente las condiciones generales de cada una.

Creative Commons especifica varios modelos de licencias ofreciendo al autor la posibilidad de otorgar permiso de compartir o usar su trabajo bajo ciertas condiciones dependiendo de la configuración de la licencia, se pueden otorgar permisos para para citar, reproducir, crear obras derivadas y ofrecerla públicamente, bajo ciertas restricciones. Incluyendo el Dominio público.

Atribución CC BY: Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando te den crédito por la creación original. Esta es la más flexible de las licencias ofrecidas. Se recomienda para la máxima difusión y utilización de los materiales licenciados.

Atribución-CompartirIgual CC BY-SA: Permite a otros remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando te den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. Esta licencia suele ser comparada con las licencias "*copyleft*" de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la tuya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial. Esa es la licencia que usa Wikipedia, y se recomienda para materiales que se beneficiarían de incorporar contenido de Wikipedia y proyectos con licencias similares.

Atribución-SinDerivar CC BY-ND: Permite la redistribución, comercial o no comercial, siempre y cuando la obra circule íntegra y sin cambios, dándote crédito.

Atribución-NoComercial CC BY-NC: Permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra de manera no comercial y, a pesar de que sus nuevas obras

deben siempre mencionarte y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar sus obras derivadas bajo las mismas condiciones.

Atribución-NoComercial-CompartirIgual CC BY-NC-SA: Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de tu obra de modo no comercial, siempre y cuando te den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

Atribución-NoComercial-SinDerivar CC BY-NC-ND: Es la más restrictiva de nuestras seis licencias principales, permitiendo a otros solo descargar tu obra y compartirla con otros siempre y cuando te den crédito, pero no permiten cambiarlas de forma alguna ni usarlas comercialmente.

Dominio Público CC0: "No Rights Reserved" Permite a propietarios de contenidos protegidos por derechos de autor o bases de datos renunciar a esos intereses en sus obras y, de esta manera, ubicarlos lo más completamente posible en el dominio público, para que otros puedan construir, Reutilizar las obras para cualquier propósito sin restricción bajo copyright o ley de bases de datos.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se tipifica dentro de la categoría de investigación de desarrollo experimental, el reglamento de investigación de la UNAB lo define como “la realizada en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora sustancial de los ya existentes.

De acuerdo con (Tamayo, 2003), la investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente; también es definida por (Arias, 2006), como la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

Con base en lo anterior la presente investigación se tipifica como descriptiva al dar cuenta de la experiencia de desarrollo tecnológico de la plataforma web de trabajo colaborativo para el diseño de unidades didácticas para la enseñanza de operadores mecánicos en educación básica, a partir del uso de las tecnologías existentes, con el fin de solucionar un problema o necesidad actual.

Considerando el diseño de investigación (Baray, 2006) dice que la investigación documental es una técnica que permite obtener documentos nuevos en los que es posible describir, explicar, analizar, comparar, criticar entre otras actividades intelectuales, un tema o asunto mediante el análisis de fuentes de información; asimismo (Arias, 2006), la define como un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas, con el propósito de aportar nuevos conocimientos.

En atención al diseño este proyecto de investigación se tipifica dentro del tipo investigación documental, puesto que se realizará la revisión del estado del arte sobre herramientas tic y software para enseñar el tema de los operadores mecánicos, sobre el diseño de unidades didácticas en tecnología, sobre los métodos

y técnicas más adecuados de acuerdo a la ingeniería, para el desarrollo de la plataforma web de trabajo colaborativo para el diseño de unidades didácticas para la enseñanza de operadores mecánicos en educación básica, usando para ello fuentes de información como libros, artículos científicos, textos, manuales, fuentes digitales, entre otros.

3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Revisión documental

(Hurtado, 2000), define esta como el proceso mediante el cual un investigador recopila, revisa, analiza, selecciona, extrae información de diversas fuentes, acerca de un tema en particular, con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión más profundos del mismo, a su vez para (Arias, 2006) consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar. En este orden de ideas se utiliza esta técnica para la revisión del estado del arte sobre herramientas tic y software para enseñar operadores mecánicos y la revisión de la literatura sobre el diseño de unidades didácticas en tecnología.

Como instrumentos para esta técnica se utilizan: el registro bibliográfico según las normas APA para la revisión bibliográfica; para el registro de recursos tic y software para la enseñanza de operadores mecánicos se usa una tabla de elaboración propia donde se detalla: el tipo de recurso, el nombre del recurso o software, la dirección o url, la fecha de consulta; se tiene preferencia sobre los recursos con licencias de uso libre o abierto, estará en continua actualización durante el desarrollo del proyecto.

Encuesta.

Según (Arias, 2006), Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular, se utiliza dentro del proceso de desarrollo como instrumento para determinar algunas características adicionales que los docentes aspiran a encontrar en la plataforma, de igual manera se utiliza para la recolección de datos posterior a la prueba final de la plataforma donde se cubren aspectos básicos de la funcionalidad y las expectativas plasmadas en la encuesta inicial.

Historias de usuario.

Según (Wells, Xtreme programming, 2009) las historias de usuario son el instrumento de definición inicial de los requerimientos de la metodología XP, consisten en un texto corto escrito por el cliente en su propia terminología sin tecno-sintaxis. Se utilizan para crear las estimaciones de tiempo. Las historias de usuario son escritas por los clientes como las tareas que necesita que el sistema que haga por ellos.

Dentro del proyecto se utilizan como instrumento para la definición inicial de los requerimientos.

3.3 TÉCNICA DE MUESTREO

Puesto que las encuestas que se realizan son descriptivas, se usa un análisis estadístico donde se observan las frecuencias y se presentan los datos usando gráficos.

La entrevista al asesor técnico no requiere de análisis estadístico pues las recomendaciones u observaciones se plasman directamente en el momento de la codificación.

3.4 SELECCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

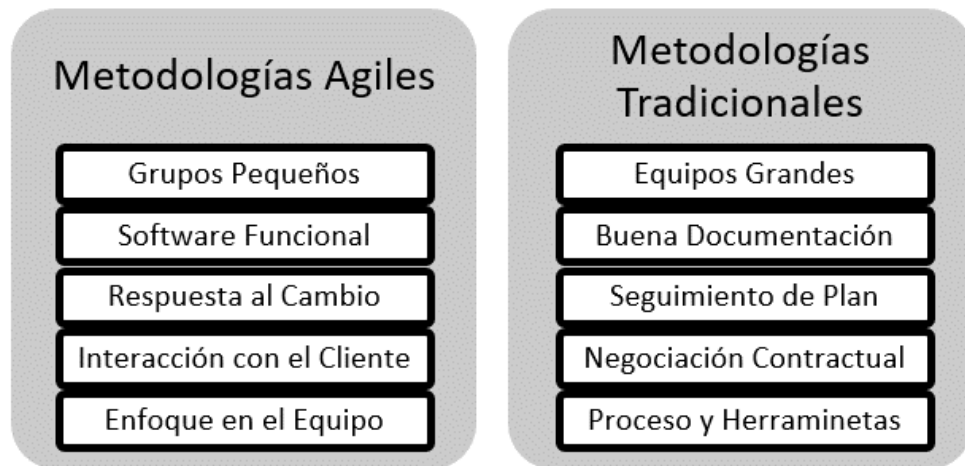
Algunos aspectos relevantes a la hora de escoger entre un enfoque tradicional y un enfoque ágil se presentan en la Figura 7.

Las metodologías de desarrollo de software están pensadas y desarrolladas para la realización de proyectos en equipo, por lo cual no es posible ceñirse completamente a una metodología en particular cuando se trata de un proyecto de desarrollo individual, como es el caso de este proyecto.

En una comparación entre estas dos categorías es claro que por las características del proyecto lo más recomendable es utilizar principios de las metodologías ágiles, puesto que:

- Corresponde a un proyecto de desarrollo individual.
- Se requiere de un prototipo de la plataforma que sea funcional y cumpla con las expectativas de los usuarios sin una necesidad predominante en la documentación.
- Es susceptible al cambio de los requerimientos iniciales.

Figura 7 – Aspectos comparativos enfoque de desarrollo ágil vs tradicional



Fuente: Elaboración propia a partir de (Pérez, 2012).

El objetivo principal de usar una metodología ágil es aplicar ciertas prácticas que permitan mejorar la planeación, administración, requerimientos, pruebas, dar estructura y plazos al proyecto, por lo cual se realiza un proceso de selección, combinación y adaptación de unas metodologías que se adecúen a las características particulares del proyecto entre las que podemos mencionar:

- Proyecto de desarrollo de sistema de información web.
- No hay equipo de trabajo para el desarrollo, se realizará de forma individual con asesorías técnicas en los casos que lo requieran.
- Los requisitos pueden cambiar durante el desarrollo.
- Tiempo corto de desarrollo.
- Necesidad de una versión rápida de un prototipo.
- Como tal no existe un cliente, la red de educadores de Tecnología de Bucaramanga REDETEC asume este rol con miras al enriquecimiento de los aspectos del desarrollo del proyecto, desde la perspectiva de un grupo de usuarios.

Según (Lacovelli & Souveyet, 2008), la mayoría de metodologías ágiles se pueden clasificar en dos grandes grupos, el primero agrupa metodologías como *Extreme Programming* (XP), Modelado Ágil (AM), Programación Pragmática (PP), los cuales se caracterizan por un proceso de desarrollo liviano con iteraciones cortas, se recomiendan para proyectos pequeños y de bajo riesgo, si se aplican en estas condiciones representan un aumento de productividad. De acuerdo a su conjunto de atributos comunes están orientados a las prácticas de desarrollo de software. Estos métodos se componen de reglas y directrices sobre el desarrollo de la actividad en sí. Concentran sus esfuerzos en cómo aumentar la integración de cambios, la corrección, la calidad y productividad del software.

En el segundo grupo se tiene metodologías como (ASD), *Crystal*, *DSDM*, *Scrum*, que tienen el mismo nivel de abstracción en sus reglas y están orientados a la gestión de proyectos, estos métodos se distinguen por el respeto de los requisitos y las fechas de entrega, otro punto común es que se adaptan a proyectos de larga extensión y complejidad. Estos métodos están orientados a la gestión del ciclo de vida correspondiente a proyectos grandes.

Teniendo en cuenta lo anterior y las características del proyecto, se consideró que las metodologías más acordes son las del primer grupo donde se incluyen la metodología XP, AM, PP, orientadas al proceso de desarrollo de software, entre estas metodologías la XP es la más relevante.

Según el estudio realizado por (Afanador & Villamizar, 2011), sobre el uso de metodologías de software para desarrollo de proyectos individuales, dice que en estos contextos la metodología más conocida y utilizada es XP, posee una buena documentación, además de que es ampliamente difundida en los entornos académicos; también muestra que los programadores usan para sus proyectos un estilo determinado por una orientación mixta es decir no se ciñen a todas las prácticas y estándares de alguna metodología en particular si no que las adaptan de acuerdo a las necesidades.

Como resultado de la revisión del estado del arte en metodología de diseño de software, se encontró la metodología MIDAS propuesta por (Cáceres & Marcos, 2002), la cual está orientada al desarrollo de sistemas de información web para lo cual plantea cuatro ciclos de vida del desarrollo: definición del sistema, Hipermedia Web, Base de datos, funcionalidad web.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados anteriormente, se determina para el desarrollo la utilización de la metodología XP, ya que, en comparación con las

demás de su clase, esta es la mejor documentada y más difundida, presenta características relevantes para el proyecto como:

- La adaptación al cambio y respeto de los requerimientos.
- Mejora de la productividad, incluye política de pruebas, se adapta fácilmente a proyectos pequeños.
- Teniendo en cuenta que es un proyecto de desarrollo individual permite adaptar fácilmente algunas de sus estrategias para conseguir aplicar la metodología para este proyecto.

Se realizará una adaptación de la estrategia la programación en parejas contando con un asesor técnico para revisión y sugerencias sobre el código. El rol de cliente lo asume la red de educadores de tecnología de Bucaramanga, se tendrá interacción con ellos en cada una de las iteraciones para las pruebas de las versiones de la plataforma.

Con el objetivo de complementar la adaptación de la metodología elegida a las características del desarrollo de la plataforma web, se tendrán en cuenta para las iteraciones de la metodología XP los ciclos de vida de la metodología MIDAS.

3.5 DESCRIPCION METODOLOGIA DEL PROYECTO

El proyecto está organizado en dos etapas:

- Revisión del estado del arte sobre: metodologías para el diseño de unidades didácticas en tecnología, en especial en la enseñanza del tema de los operadores mecánicos, software y recursos tic para la enseñanza del mismo tema y metodologías de desarrollo de software a aplicar en proyectos de desarrollo web.
- Desarrollo de una plataforma web para el diseño de unidades didácticas individuales o colaborativas para la enseñanza en el área de tecnología e Informática, enfocadas en la temática de los operadores mecánicos; para el proceso del proyecto se usan principios de una metodología ágil de desarrollo de software en la cual se definen unos requerimientos iniciales y a partir de estos se determina: la arquitectura, las herramientas, lenguajes de programación y *framework* que se usarán, dándole prelación a las herramientas de software libre; de acuerdo a la metodología ágil se realizan cuatro iteraciones del proceso de desarrollo, cada una incluye cuatro fases:

exploración, diseño, codificación, pruebas; finalmente se realiza una evaluación de la funcionalidad de la plataforma desarrollada.

3.5.1 Revisión del estado del arte.

En una primera etapa del proyecto se realiza la revisión del estado del arte, principalmente en documentos, artículos, páginas web, usando buscadores de tipo académico, bibliotecas virtuales, entre otros; sobre las metodologías para el diseño de unidades didácticas en tecnología, las herramientas tic y recursos para la enseñanza de los operadores mecánicos y las metodologías de desarrollo de software para proyectos de desarrollo web. De esta etapa se obtienen tres productos:

- Un modelo para el diseño de unidades didácticas elegido o adaptado, el cual se implementa en la plataforma web para que los docentes de tecnología e informática puedan diseñar sus clases.
- Un listado de recursos Tic y software para la enseñanza de operadores mecánicos, inicialmente se registra en un instrumento (tabla) donde se detalla: el tipo de recurso, el nombre del recurso o software, la dirección o *url*, la fecha de consulta; se tiene preferencia sobre los recursos con licencias de uso libre o abierto, en continua actualización durante el desarrollo del proyecto.
- Una metodología de desarrollo de software o adaptación de la misma aplicable al proyecto de desarrollo web que se plantea.

La revisión del estado del arte será constante durante el desarrollo del proyecto, esto con el fin de ir nutriendo el listado de recursos tic y software durante la investigación. Se planea que posteriormente en la plataforma se dé la posibilidad de añadir más herramientas tic o software a la base de datos por parte de los usuarios.

3.5.2 Desarrollo de la plataforma web.

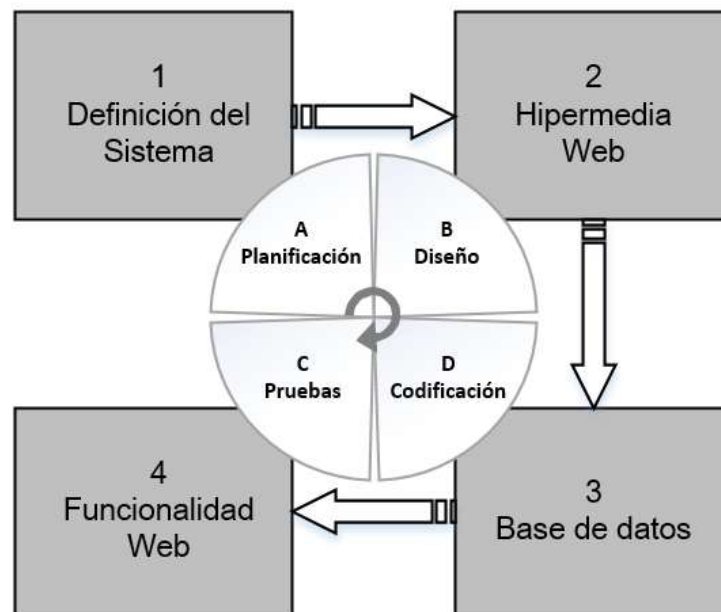
Para el desarrollo de la plataforma web se tiene como insumo el modelo de unidad didáctica que se selecciona o adapta de la etapa anterior, como principal opción se eligió el modelo planteado por el (MEN, 2013) conocido como modelo CreaTic.

Como eje orientador del desarrollo se siguen las líneas de la Metodología ágil *Extreme Programming* (XP) (Wells, 2009), donde se plantean las siguientes fases de desarrollo: Planificación, Diseño, Codificación, Pruebas; también se tiene presente

las etapas del ciclo de vida de la metodología MIDAS, propuesto por (Cáceres & Marcos, 2002) para proyectos de desarrollo web, que plantea cuatro etapas de desarrollo: Definición del sistema, Hipermedia Web, Base de datos, Funcionalidad Web; para el desarrollo del proyecto se planteó como adaptación que en cada una de las etapas de la metodología MIDAS se desarrollen las fases planteadas en la metodología XP, como se observa en la Figura 8, esto implica realizar al menos cuatro iteraciones una por cada etapa.

Teniendo en cuenta las características de desarrollo de este proyecto se realizan adaptaciones a la metodología XP; en este caso parte del rol del cliente lo asumen los docentes de la red de educadores de tecnología de Bucaramanga (REDETEC); no se realiza la programación en parejas, por el contrario, se cuenta con ayuda de un asesor especializado, los demás roles son asumidos por el desarrollador.

Figura 8 – Metodología XP incluyendo las etapas de metodología MIDAS.



Fuente: Elaboración propia.

1. Etapa de exploración - Definición del sistema:
 - a) Fase de planificación: en esta fase se plantean los requisitos del sistema de forma general, necesarios para una versión inicial, esto se hace usando la estrategia de historias de usuario escritas por el desarrollador. Para complementar las historias de usuario se realiza una encuesta a los docentes

de la REDETEC, que además tiene como propósitos: determinar algunas características adicionales que los docentes aspiran a encontrar en la plataforma partiendo de un modelo que se presenta como propuesta inicial, también determinar el enfoque que se le dará a la plataforma de acuerdo a las expectativas de los docentes. El fin estratégico de las historias de usuario es la definición de prioridades y tiempos de desarrollo de cada característica de la plataforma requerida por el cliente.

En esta etapa también se selecciona y realiza un proceso de familiarización con las herramientas, tecnologías y el estándar de programación que se planea usar en el proyecto. En una primera aproximación se plantea: como lenguaje para el desarrollo de la lógica el PHP (PHP Group, 2017), *framework* de desarrollo web PHP *Laravel* (Otwell, 2015), para la implementación de la base de datos *MariaDB* (Widenius, 2016), para el diseño general de la interfaz el *framework Bootstrap* (Otto & Thornton, 2015), todo esto sujeto a modificaciones de acuerdo a las necesidades del proyecto.

- b) En la fase de diseño para modelar el sistema se utilizan diseños simples, se procuran diseños con el menor nivel de complicación posible, entendibles. Se usan herramientas como los diagramas *wireframe* para prototipado, no se añaden funcionalidades extra al programa.
 - c) En la fase de codificación se construye un prototipo inicial para explorar las posibilidades de la arquitectura del proyecto.
 - d) En la etapa de pruebas se presenta la propuesta al cliente para su revisión y posibles modificaciones recolectando la información de la prueba mediante una encuesta.
2. El proceso se repite para cubrir la segunda iteración de la etapa de hipermedia web. En el tiempo estimado para las dos primeras etapas o iteraciones, Definición del sistema e Hipermedia Web, se plantea obtener un prototipo inicial de la interfaz de usuario de la plataforma.
3. La tercera etapa incluye la implementación de la funcionalidad de la base de datos, para lo cual ya se cuenta, con la definición de los requerimientos de las primeras etapas, se tienen en cuenta posibles modificaciones en los requisitos que pueden surgir en el proceso.

4. La cuarta etapa y final implica la revisión completa de la estructura de la información, lógica de la aplicación, presentación y navegación; para entregar la versión final del prototipo de la plataforma, quedando ésta abierta para posibles modificaciones y adaptaciones en trabajos de investigación posteriores.

Se realiza una prueba final de funcionalidad con los docentes de la REDETEC, para lo cual se efectúa una encuesta posterior a la prueba de la herramienta, esta cubre aspectos básicos de la funcionalidad y las expectativas plasmadas en la encuesta inicial.

Finalmente se presenta el informe y sustentación del proyecto con sus resultados y un artículo académico.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 PRIMERA ETAPA.

4.1.1 Selección del modelo de diseño de unidad didáctica.

Se realizó la revisión de la literatura sobre el diseño de unidades didácticas en tecnología, donde se encontró que los modelos o plantillas de unidad didáctica surgen por la necesidad de plasmar en un formato concreto los diseños de aprendizaje realizados por el docente para la orientación de sus clases, el diseño de aprendizaje según (Conole, Littlejohn, Falconer, & Jeffery, 2005). se define como la aplicación de un modelo pedagógico para un objetivo de aprendizaje específico, grupo objetivo y un dominio de contexto o conocimiento específico. El diseño de aprendizaje especifica el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como las condiciones en que se produce y las actividades realizadas por los profesores y estudiantes con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje requeridos.

Los diseños de aprendizaje incluyen unos componentes comunes que se verán representados en los formatos de unidad didáctica, estos son: objetivos de aprendizaje, contenidos, metodologías de enseñanza y aprendizaje, estrategias de evaluación, materiales y recursos de apoyo, incluidos los recursos TIC.

Por su parte el MEN (Ministerio de educación Nacional, 2008) indica que en un plan de clases se desarrolla el plan de estudios y allí se definen: (1) los contenidos del aprendizaje; (2) los logros; (3) el rol del docente y del estudiante; (4) la elección y uso de los recursos didácticos; (5) los medios, momentos y criterios para la evaluación; y (6) los estándares de referencia.

Los formatos que se utilizan para representar los diseños de aprendizaje constituyen una guía a seguir, pero no son una camisa de fuerza, pueden incluirse elementos adicionales, así como obviar aquellos que el diseñador considere irrelevantes para su práctica educativa.

Existen muchos formatos y plantillas para la descripción de los diseños de aprendizaje, para la selección del formato a sistematizar en la plataforma se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- A. Debe ser un modelo apropiado para al área de tecnología e informática y pertinente para la enseñanza de los operadores mecánicos, facilitando la inclusión de las diferentes metodologías, recursos y actividades que se puedan plantear para este tema.

- B. El modelo debe permitir la realización de unidades didácticas de duración mínima es decir desde una clase hasta un número determinado de ellas, según considere el docente.
- C. Modelo de fácil manejo y comprensión para los docentes que permita representar un rango suficiente de los aspectos necesarios de la planeación de una clase de tecnología e informática.
- D. En vista de que cada institución educativa puede manejar diferentes modelos pedagógicos para la enseñanza, el formato que se seleccione debe permitir el diseño de aprendizajes utilizando estos modelos pedagógicos.
- E. Se requiere que el formato preferiblemente sea propuesto por el Ministerio de educación Nacional y esté enmarcado en alguna estrategia que haya sido socializada con los docentes para facilitar su divulgación.
- F. El modelo debe contar con un sustento documental suficiente que permita ser referenciado para su comprensión.
- G. Debe facilitar la construcción colaborativa de la unidad didáctica.

Realizando la indagación en el estado del arte en modelos de planificación de clase usados en Colombia, se encontraron las propuestas que se muestran en la Tabla 4.

Además de las alternativas presentadas se encontraron otros formatos o plantillas de carácter no oficial, no documentados, donde se evidencia que algunos de ellos en su mayoría presentaban los elementos básicos de una unidad didáctica, pero al no contar con un sustento documental que los respalde se prestan para ser mal utilizados o no comprendidos por el docente.

En la Tabla 5 se presenta un cuadro comparativo de las propuestas teniendo en cuenta las características y necesidades del proyecto, esto permite visualizar con claridad cuál de las plantillas ofrece el mayor número de características favorables para su implementación en la plataforma.

Tabla 4 – Propuestas de formatos para el diseño de unidades didácticas en Colombia.

<i>Propuesta</i>	<i>Características generales</i>
<p>Unidad didáctica CreaTic (MEN, 2013)</p>	<p>Propuesta del Ministerio de Educación Nacional en el programa de formación para educadores CREATIC, que busca el fortalecimiento de la implementación de unidades didácticas y la creación de recursos educativos digitales, presentan un formato de unidad didáctica que incluye todos los aspectos básicos necesarios para un plan de clases, permite la inclusión de recursos tic y maneja un guion de la clase donde se detallan todas las actividades que se realizan enmarcadas en una línea temporal, por su estructura permite al implementación de clases basadas en cualquiera de los modelos pedagógicos que se puedan presentar entre los cuales se tiene el comportamental, cognitivo, aprendizaje social, constructivista, entre otros.</p> <p>Fundamenta el diseño de los aprendizajes en la metodología ADIE, análisis, diseño implementación y evaluación.</p> <p>Permite que la unidad didáctica sea de construcción colaborativa y para cualquier asignatura.</p> <p>Todos los módulos y guías de la estrategia de formación se encuentran disponibles para su consulta en línea y cuentan con una plataforma virtual que hasta el año 2015 realizó capacitaciones de más de 16000 docentes en todo el país.</p>
<p>Formato estándar para el diseño de secuencias didácticas Docentic (MEN, 2013)</p>	<p>Formato presentado como parte del programa de formación Docentic del ministerio de educación nacional a docentes de todo el país, también hace parte del proyecto PEGUI Plataforma Educativa Integral implementado inicialmente en las ciudades de Pasto, Montería, Valledupar y Bucaramanga.</p> <p>Se han capacitado 1800 docentes en talleres en la plataforma, el formato también incluye todos los aspectos básicos para un plan de clases.</p> <p>Como particularidad en la estrategia metodológica presenta el modelo P.E.P.A. iniciales de Preguntémonos, Exploreemos, Produzcamos y Apliquemos. Lo cual establece el modelo pedagógico a utilizar.</p> <p>El formato permite que la unidad didáctica sea colaborativa y cuenta con una guía de cómo debe construirse.</p>

Tabla 4. (Continuación)

<i>Propuesta</i>	<i>Características generales</i>
<p>Programa Educación Rural – PER (<i>Melina Furman, Ministerio de Educación Nacional, 2012</i>)</p>	<p>Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de matemáticas y ciencias.</p> <p>Propuesta presentada por el Ministerio de Educación Nacional elaborado por Melina Furman en el marco de programa de consultoría para el programa de educación rural en el 2012.</p> <p>No se presenta como tal una plantilla si no una serie de orientaciones para construir una secuencia didáctica, abarca todos los aspectos básicos para un plan de clases, enmarcada dentro de un contexto rural y orientada a las asignaturas de matemáticas y ciencias, considera secuencias didácticas orientadas a varias sesiones.</p> <p>Enfocado en el modelo de enseñanza por indagación, considera estrategias de trabajo multigrado comunes en el contexto rural.</p>
<p>Formato para la planeación de clase que articula: referentes de calidad y el saber pedagógico y disciplinar.</p> <p>Formato Unacional (<i>Uribe, 2014</i>)</p>	<p>Plantilla presentada en el trabajo de investigación de maestría en enseñanza de la ciencias Exactas y naturales, Diseño de un formato para la planeación de clase que articula: referentes de calidad y el saber pedagógico y disciplinar, por Gabriel Jaime Castaño Uribe en la facultad de Educación de la Universidad Nacional.</p> <p>La plantilla presenta todos los aspectos básicos para una planeación junto con un análisis de los referentes pedagógicos y disciplinares necesarios para el diseño de los aprendizajes.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Analizando todos los aspectos mencionados se pudo observar que la plantilla de unidad didáctica de CreaTic es la que ofrece las mejores condiciones para ser sistematizada; Además de cumplir con los requisitos básicos para una unidad didáctica, muestra una gran versatilidad en comparación con las demás, permitiendo la implementación de diversos modelos pedagógicos y metodologías para la enseñanza, incluso la metodología P.E.P.A, por lo cual sería ideal para el diseño de las clases de tecnología e Informática, se ajusta a las planeaciones orientadas por el modelo pedagógico conceptual adoptado por REDETEC.

Otras características de la unidad CreaTic son: permite la construcción colaborativa y ha sido socializada con un gran número de docentes en el País, lo que facilita en

cierto grado el uso de la plataforma, pues una gran cantidad de docentes ya conocen la plantilla sistematizada y como utilizarla; cuenta con un respaldo documental suficiente que corresponde a nueve módulos de la capacitación CreaTic, donde entre otros temas se hace énfasis en el diseño de aprendizajes y la forma de utilizar el formato de unidad didáctica.

Tabla 5 – Comparativa de las plantillas de unidad didáctica presentadas de acuerdo a los criterios del proyecto.

<i>Criterios de comparación</i>	<i>CreaTic</i>	<i>Docentic</i>	<i>PER</i>	<i>Formato Unacional</i>
<i>Incluye elementos básicos de plan e clases</i>	Si	Si	Si	Si
<i>Contempla construcción colaborativa</i>	Si	Si	No	No
<i>Áreas de conocimiento</i>	Cualquiera	Cualquiera	Matemáticas y ciencias	Básica primaria, secundaria y Media
<i>Niveles de enseñanza</i>	Cualquiera	Básica primaria, secundaria y Media	Primaria Rural	Secundaria y Media
<i>Modelos pedagógicos</i>	Cualquiera	Indagación, Metodología P.E.P.A.	Indagación	No es claro
<i>Duración mínima unidad</i>	Permite Clase una sesión hasta la duración que considere el diseñador	Permite Clase una sesión hasta la duración que considere el diseñador	Recomendado para varias sesiones de clase	Permite clase de una sesión.
<i>Estrategia nacional socializada con docentes</i>	Si	Si	Si estrategia nacional No Socializada.	No
<i>Sustento documental</i>	Si, amplio y de fácil acceso	Si, guía corta con orientaciones	Si, guía extensa con orientaciones	Si, documento de tesis

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Recursos tic y software para la enseñanza de operadores mecánicos.

Con respecto a la revisión del estado del arte sobre recursos o herramientas tic y software para la enseñanza de operadores mecánicos, se realizó el proceso de exploración de diversos sitios web con herramientas de este tipo, de esta manera se conformó un repositorio de vínculos que fueron registrados en un instrumento como se muestra en la Figura 9, el cual se incluye completo en el Anexo 2, donde se detalla: el tipo de recurso, el nombre del recurso o software, la dirección o *url*, la fecha de consulta; se tuvo preferencia sobre los recursos con licencias de uso libre o abierto, aunque se incluyeron también algunos recursos de uso gratuito y otros de pago, se incluyeron recursos como software, multimedia, juegos, documentos, pruebas, simuladores, entre otros.

Figura 9 – Tabla del banco de recursos.

PlanClassGo		Banco de Recursos		Grupo pensamiento sistémico GPS -Maestría en Software Libre- Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)	
		Hojas 1 de 3			
#	Nombre	Descripción	Link	Captura	Fecha consulta
1	Simulador Algodoo	Simulador 2D de física, se puede usar de forma escolar para el área de física, mecanismos, permite crear polígonos, poleas, engranajes, posee herramientas: cutter, girar, entre otros. También permite modificar fuerza gravitacional, fricción, entre otras cosas.	http://www.algodoo.com/		20/10/2016

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó la revisión de diversas fuentes principalmente en la web donde se evidenció que estos recursos se encuentran disponibles, pero son dispersos y no es fácil encontrarlos lo que puede llegar a retrasar el proceso de planeación de los docentes, por medio de la aplicación se pretende centralizar esta tarea.

Se realizó la actualización continua durante todo el desarrollo del proyecto hasta el momento en el cual se alimentó la base de datos de la aplicación con la información de la tabla, para que esta quedara disponible en la sección de recursos del aplicativo de forma que pudiera ser explorado o usado por los docentes en la planeación de sus clases.

Por el momento la aplicación solo permitirá el uso de estos recursos que se presentan, queda abierta la opción de implementar la función para que los usuarios puedan agregar sus propios recursos de forma que también queden disponibles en la plataforma.

4.2 DESARROLLO DE LA PLATAFORMA.

Se describen en detalle las actividades realizadas y resultados de cada una de las etapas de desarrollo de la plataforma web, objetivo general del proyecto. Se utilizó la metodología de programación extrema con las adaptaciones mencionadas anteriormente. Como fuentes de información iniciales se cuenta con el formato de planeación de CreaTic, el cual fue seleccionado frente a otras alternativas por sus características deseables para la sistematización y utilización para los fines del proyecto, también la definición de los servicios que ofrecerá la plataforma a los docentes para apoyar y sistematizar la tarea de planificación y producción colaborativa de unidades didácticas.

4.2.1 Etapa de exploración - definición del sistema.

4.2.1.1 Fase de planificación:

4.2.1.1.1 Definición de los requerimientos.

En esta primera fase se realizó la definición inicial de los requisitos del sistema, de acuerdo a la metodología XP, se utilizó la estrategia de historias de usuario, estas consisten una descripción corta de 3 o 4 líneas en un lenguaje no técnico sin profundizar en detalles, tampoco ahondan en la definición de algoritmos ni bases de datos, su utilidad es la estimación de los tiempos de desarrollo. Para el registro de las historias se utilizó el formato que se muestra en la Figura 10.

Como fuente principal de información para la definición de los requisitos se tuvieron en cuenta los servicios que se han planteado ofrecerá la plataforma como: el trabajo colaborativo, el banco de recursos y el principal que corresponde al de editor de unidades didácticas, para lo cual se sistematizara el “modelo de unidad didáctica CreaTic” en el cual se tiene las secciones que se muestran en la Tabla 6 y Tabla 7.

Figura 10 – Formato historias de usuario.

Historia de Usuario	
Numero:1	Nombre:
Usuario:	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo(Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción:	
Observaciones	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 – Secciones 1 a 5 de la unidad didáctica CreaTic.

Sección 1 - Autor de la Unidad	Nombres y Apellidos: Institución Educativa: Ciudad, Departamento:
Sección 2 - ¿Qué? – descripción General de la Unidad	Título de la unidad: Un nombre descriptivo o creativo para la unidad. Resumen de la unidad: Una breve visión general de la unidad. Área: Las áreas a que la que es dirigida específicamente la unidad. Temas Principales: Listado de los temas de aprendizaje.
Sección 3 - ¿Por Qué? Fundamentos de la Unidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Estándares Curriculares: Utilizar los estándares curriculares. • Objetivos de Aprendizaje: Describir una lista de los objetivos de aprendizaje que se espera que los estudiantes logren al final de la unidad y que serán evaluados. • Resultados/Productos de aprendizaje: Abordar los principales resultados de la enseñanza pertinentes a los objetivos de aprendizaje. 	
Sección 4 ¿Quién? Dirección de la Unidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Grado: el grado o nivel al cual va dirigida la unidad. Perfil del estudiante <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades prerrequisito: Conocimientos y habilidades que el estudiante debe tener antes de empezar la unidad. • Contexto Social: Describa las características sociales y culturales de los estudiantes. 	
Sección 5 ¿Donde? ¿Cuándo? Escenario de la Unidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Lugar: ej : Aula de Clase , laboratorio, Patio, entre otros. • Tiempo Aproximado: ej: 45 minutos, 1 hora, 2 horas.... 	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7 – Secciones 6 a 8 de la unidad didáctica CreaTic

Sección 6 ¿Cómo? Detalles de la Unidad			
<ul style="list-style-type: none"> Metodología del Aprendizaje: Abordar los principales modelos y métodos de enseñanza y aprendizaje describir los pasos del método si es necesario. 			
Procedimientos Instruccionales (basado en el modelo de aprendizaje y métodos seleccionados)			
Línea de Tiempo			
Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas didácticas (acceso a vínculos a banco de recursos libres)	Estrategias adicionales para atender las necesidades de los estudiantes:
Describir las estrategias de apoyo a los estudiantes tales como: tiempo de aprendizaje, necesidades educativas especiales, evaluaciones adaptadas, etc.			
Sección 7 Evaluación			
<ul style="list-style-type: none"> Resumen de la evaluación: Describir las valoraciones que usted y sus estudiantes utilizan para determinar las necesidades, establecer objetivos, monitorear el progreso, proveer retroalimentación, evaluar reflexiones y procesos, y reflexionar sobre el aprendizaje a lo largo del ciclo de aprendizaje. Estos pueden incluir: organizadores gráficos, notas anecdóticas, listas de chequeo, conferencias, discusiones y las rúbricas. También describe los resultados obtenidos por los estudiantes para evaluar, tales como productos, presentaciones, documentos escritos, entre otros resultados y las evaluaciones que se utilizarán. Describir en la sección de "Procedimientos Instruccionales" quién, cómo y cuándo se realizan las evaluaciones. <p>Plan de Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de empezar la Unidad: Durante la Unidad: Después de Finalizar la Unidad: 			
Sección 8 - Materiales y recursos Tic			
<ul style="list-style-type: none"> Hardware: Software: Recursos en línea: Otros Recursos: 			

Fuente: *Elaboración propia.*

Del análisis preliminar de las historias de usuario (Anexo 1) y teniendo en cuenta los servicios y el modelo de unidad didáctica a implementar, se definieron las siguientes páginas o vistas principales que conformaran el sitio:

- *Página Inicial - formulario de registro.*

Presentación inicial del sitio donde se ingresan las credenciales de usuario o se accede al formulario de registro, incluye una sección de contacto.

El formulario de registro incluye unos datos básicos de los usuarios de la plataforma.

- *Página de Administración.*

Como primera opción posterior a la creación de la cuenta se presentará un mensaje con vínculo para acceder al editor con el fin de crear la primera unidad didáctica.

Si el usuario ya tiene unidades didácticas creadas, se presenta un listado de estas, con un derrotero de opciones: ver, editar, borrar, el título y las primeras líneas del resumen de la unidad.

A la izquierda un menú permanente con los vínculos a las páginas del sitio.

En la parte superior se presenta el menú de perfil del usuario donde se muestra el nombre del docente, una imagen, un menú con la información básica del usuario y la opción para salir.

- *Página de Edición.*

En esta página se construyen las unidades didácticas detallando cada una de las secciones del modelo seleccionado, las cuales el usuario puede diligenciar u omitir a elección, se diligencia la información correspondiente en cada uno de los campos. todas las secciones se pueden expandir o contraer para facilitar la edición.

- *Página de Banco de Recursos.*

Se presenta una recopilación de recursos Tic y software para la enseñanza de los operadores mecánicos, los cuales se pueden explorar y posteriormente puede ser usado en las unidades didácticas.

- *Página de unidades compartidas.*

Se presentan las unidades didácticas colaborativas que permiten ser copiadas para ser modificadas y en base a estas construir nuevas unidades.

- *Página de Ayuda.*

Serie de temas de ayuda sobre la plataforma y el modelo de planeación.

- *Vista de lectura.*

Vista de la Unidad didáctica sin opciones de edición, en modo de lectura, puede ser visualizado o impreso.

En la Tabla 8 se presenta el listado de los requerimientos obtenidos del análisis de las historias de usuario, del funcionamiento esperado del sitio, de las funcionalidades ofrecidas, también se tuvo en cuenta la encuesta de recolección de requerimientos que se presenta más adelante, se encuentran clasificados de acuerdo a las paginas o vistas principales de la aplicación.

Tabla 8 – Requerimientos de la aplicación.

No	Requerimiento	Tipo
Página Inicial		
1	La aplicación contará con una página inicial de presentación con información del proyecto.	No funcional Apariencia
2	En la página inicial se presentará accesos por medio de botones o hipervínculos a las opciones para registro de usuario.	No funcional Apariencia
3	Las opciones de registro de usuario se visualizarán en una ventana flotante.	No funcional Apariencia
4	El formulario de registro incluirá la siguiente información: Correo electrónico, Contraseña, Nombres, Apellidos, Institución Educativa, Ciudad, Departamento.	No funcional Apariencia
5	En la página inicial se mostrará el formulario para inicio de sesión.	No funcional Apariencia
6	En la página inicial se mostrará un formulario de contacto.	No funcional Apariencia

Tabla 8. (Continuación)

No	Requerimiento	Tipo
7	Al diligenciar los datos de registro estos serán verificados y se emitirán mensajes de alerta en caso de errores.	Funcional
8	Al diligenciar los datos de registro, estos quedaran guardados en la base de datos del sistema, se autentificará al usuario y se mostrar la página de administración.	Funcional
9	Al diligenciar los datos de inicio de sesión, estos serán verificados y se emitirá algún mensaje de alerta en caso de errores, de ser correctos se autentificará al usuario y se mostrará la página de administración.	Funcional
Página Administración o Unidades		
10	Se presentará en esta página una lista de las fichas de resumen de las unidades didácticas que ya estén creadas que incluya la siguiente información para cada una: título, resumen, tema, área, grado y las opciones, editar, ver, eliminar.	No funcional Apariencia
11	Se validará al ingresar a esta página que en caso de que el usuario autenticado no tenga unidades creadas se muestre un vínculo para acceder al editor de unidades.	Funcional
12	Al utilizar la opción ver se presentará una vista completa de la unidad en modo de lectura, de igual forma esto aplica para la opción ver de las fichas de resumen de la página Explorar.	Funcional
13	La vista completa de la unidad sin opciones de edición que se carga con la opción ver contendrá todos los elementos de la unidad en un formato de presentación de fácil lectura y visualización.	No funcional Apariencia
14	Al utilizar la opción editar se redirigirá al editor de unidades cargando toda la información de la unidad para ser editada.	Funcional

Tabla 8. (Continuación)

No	Requerimiento	Tipo
15	Al utilizar la opción borrar se eliminará de la base de datos todo registro de la unidad didáctica.	Funcional
16	Se verificará que el usuario este autenticado para acceder a la página de administración.	Funcional
17	Se presentará un formulario de búsqueda en la parte superior de la página.	No funcional Apariencia
18	La opción de búsqueda permitirá filtrar y mostrar los resultados de interés entre las unidades creadas usando el título de las unidades como criterio.	Funcional
19	Se presentarán 5 fichas de resumen por página o por resultado de búsquedas, en caso de ser más se mostrará un paginador para navegar por los resultados.	Funcional
Página Edición o Crear Unidad		
20	La planeación se divide en secciones que el usuario puede diligenciar u omitir a elección, se presentaran los campos correspondientes para diligenciar la información en cada uno de ellos en secciones separadas por cada tópico de la planeación.	No funcional Apariencia
21	En la sección de autor se cargará la información del usuario autenticado de forma automática: (nombre, apellido, institución, departamento y ciudad).	Funcional
22	En la sección ¿Qué? El ítem área se presentará mediante una lista para seleccionar.	No funcional Apariencia
23	El ítem Áreas está restringido por el momento a Tecnología e informática, pudiéndose ampliar en versiones futuras de la aplicación.	Funcional

Tabla 8. (Continuación)

No	Requerimiento	Tipo
24	En la sección ¿Quién? El ítem grado se presentará mediante una lista para seleccionar.	No funcional Apariencia
25	El ítem Áreas está restringido por el momento a los niveles de primaria y secundaria es decir de primero a noveno, pudiéndose ampliar en versiones futuras de la aplicación.	Funcional
26	En la sección ¿Qué? Se validará que el título el resumen y el tema son información obligatoria, igualmente el grado en la sección ¿Quién?, en caso de faltar alguno de estos al intentar guardar la unidad se emitirá un mensaje de error.	Funcional
27	En la sección ¿Cómo? se presentarán los procedimientos instruccionales en forma de tabla conformada por 5 columnas y tres filas inicialmente, cada fila contendrá, el número de la actividad, la línea de tiempo, actividades del estudiante, actividades del docente, herramientas didácticas.	No funcional Apariencia
28	En la sección ¿Cómo? La celda de herramientas didácticas se presentará un botón de búsqueda.	No funcional Apariencia
29	En la sección ¿Cómo? El botón de búsqueda abrirá una ventana flotante donde se listarán los recursos didácticos disponibles en la plataforma.	Funcional
30	La ventana flotante que se abre con el botón de búsqueda de la sección de procedimientos instruccionales debe mostrar una lista de los recursos que incluye el título, resumen y las opciones ver y usar, ocho resultados por vista, se presentara un formulario de búsqueda en la parte superior y un botón cerrar en la parte inferior.	No funcional Apariencia
31	En la ventana flotante, si el resultado de la búsqueda arroja más de ocho resultados se presentará un paginador para navegar por los resultados	Funcional

Tabla 8. (Continuación)

No	Requerimiento	Tipo
32	En la ventana flotante, la opción ver de los recursos abrirá el enlace una ventana nueva del navegador.	Funcional
33	En la ventana flotante, la opción usar de los recursos insertara el título, el link correspondiente y un link para eliminarlo, en el cuadro herramientas didácticas del procedimiento en el cual se seleccionó el botón buscar.	Funcional
34	En la ventana flotante, el formulario de búsqueda filtrara los resultados automáticamente al escribir cualquier palabra en el campo de búsqueda.	Funcional
35	Se presentará un botón que permita añadir una nueva fila a los procedimientos instruccionales.	Funcional
36	La nueva fila añadida a un procedimiento instruccional, debe presentara un botón para eliminarla.	Funcional
37	Se presentará la sección de configuración de licencias de uso con las opciones de configuración relacionadas, mostrando la información sobre las licencias <i>Creative Commons</i> y permitiendo configurarlas fácilmente.	Funcional
38	Si la unidad didáctica es derivada de otra debe presentarse la información de atribución.	Funcional
39	Si la página de edición se carga desde la opción editar de la sección unidades o de la sección usar de la sección explorar, se cargará en todos los campos del editor la información correspondiente a la unidad seleccionada.	Funcional
40	Se presentará un botón guardar que al ser presionado almacenará la unidad.	Funcional

Tabla 8. (Continuación)

Página Unidades Compartidas o Explorar		
No	Requerimiento	Tipo
41	Se presentará en esta página una lista de las fichas de resumen de las unidades didácticas que se hayan creado en la aplicación por cualquier docente, incluirá la siguiente información para cada una: título, resumen, tema, área, autor, fecha publicación, grado y las opciones, ver, usar.	No funcional Apariencia
42	Al utilizar la opción usar se verificará la licencia del trabajo original, en caso de que no permita trabajos derivados se redirige a la vista de lectura, en caso de que tenga cualquiera de las otras opciones de licencia se redirigirá al editor de unidades cargando toda la información de la unidad para ser editada teniendo presente las posibilidades de re-licenciamiento de acuerdo a la licencia del trabajo original.	Funcional
43	Se presentará un formulario de búsqueda en la parte superior de la página.	No funcional Apariencia
44	La opción de búsqueda permitirá filtrar y mostrar los resultados de interés entre las unidades usando el título como criterio.	Funcional
Página de Banco de Recursos		
45	Se mostrarán organizadas en una rejilla de 4 columnas x 2 filas las fichas de resumen de recursos educativos digitales abiertos Tic y software para la enseñanza de los operadores mecánicos en educación media, incluyendo en cada una el título, resumen, imagen previa y opción ver.	No funcional Apariencia
46	La opción ver de la ficha de recursos abrirá el enlace una ventana nueva del navegador.	Funcional
47	Se presentará un formulario de búsqueda en la parte superior de la página.	No funcional Apariencia

Tabla 8. (Continuación)

No	Requerimiento	Tipo
48	La opción de búsqueda permitirá filtrar y mostrar los resultados de interés entre las unidades usando el título como criterio.	Funcional
49	Se mostrarán ocho recursos por página de haber más se mostrará un paginador para navegar por los resultados	Funcional
Página de Ayuda		
50	Se mostrarán organizadas en una rejilla de cuatro columnas por dos filas las fichas de resumen de los tópicos de ayuda, incluyendo en cada una el título, resumen, y opción saber más.	No funcional Apariencia
51	La opción saber más de la ficha de recursos abrirá el tema de ayuda en una versión extensa en la misma página.	Funcional
52	Las páginas de las vistas de ayuda deben tener contenido suficiente para resolver las inquietudes más comunes sobre el tema tratado.	No funcional Contenidos
Generalidades		
53	El sitio en general contara con un menú lateral que presente los accesos a los diferentes servicios unidades, editor de unidades, explorar, recursos, ayuda.	Funcional
54	En la parte superior después de haber ingresado las credenciales de acceso se presentará una barra de navegación con el nombre del sitio y un menú desplegable de perfil de usuario.	No funcional Apariencia
55	La opción perfil de usuario incluirá el nombre del docente, una imagen y la opción cerrar sesión.	Funcional
56	Las páginas del sitio a excepción de la inicial, solo se podrán explorar si el usuario se a autenticado exitosamente.	Funcional

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9 – Encuesta de recolección de requerimientos.

PLANCLASS- GO Aplicativo en línea para preparación de clases de Tecnología e Informática.		Encuesta Nª 1		
		Día	Mes	Año
				2016
<i>Encuesta de recolección de requerimientos Red de educadores de tecnología de Bucaramanga:</i>				
INFORMACION GENERAL				
NOMBRE				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. En una primera impresión de los esquemas presentados puede decir en un nivel de 1 a 10, se comprende el funcionamiento planteado para la plataforma. 2. En un nivel de 1 a 10, considera que con las funcionalidades presentadas la planeación se podría hacer de forma fácil e intuitiva. 3. En un nivel de 1 a 10, considera adecuado el formato de planeación seleccionado. 			
	<p>Funcionalidades</p> <p>Evalúe de 1 a 10 la pertinencia de las funcionalidades de la plataforma de acuerdo a su práctica docente. Si Considera que alguna de las funcionalidades planteadas es innecesaria o no debería estar en la plataforma marque 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Editor de unidades didácticas. ○ Recopilación Recursos Tic y software para enseñanza de operadores mecánicos. ○ Trabajo en línea. ○ Trabajo Colaborativo. <ul style="list-style-type: none"> ● Considera que según el funcionamiento planteado el manejo de la plataforma será intuitivo y de fácil manejo. ● Conoce otras alternativas del formato de planeación, méncionela(s), si es posible añada los enlaces. ● Conoce alguna plataforma, software o sistema que tenga una funcionalidad similar, méncionela(s), si es posible añada los enlaces. ● De acuerdo a su práctica personal de planeación, que otro aspecto o funcionalidad consideraría necesario incluir a la plataforma, descríbalo lo más detalladamente posible. ● Que comentarios, sugerencias o consideraciones adicionales puede mencionar para aportar a la construcción de la plataforma. justifique aquí cualquiera de los aspectos con bajo puntaje de las primeras preguntas. 			

Fuente: Elaboración propia.

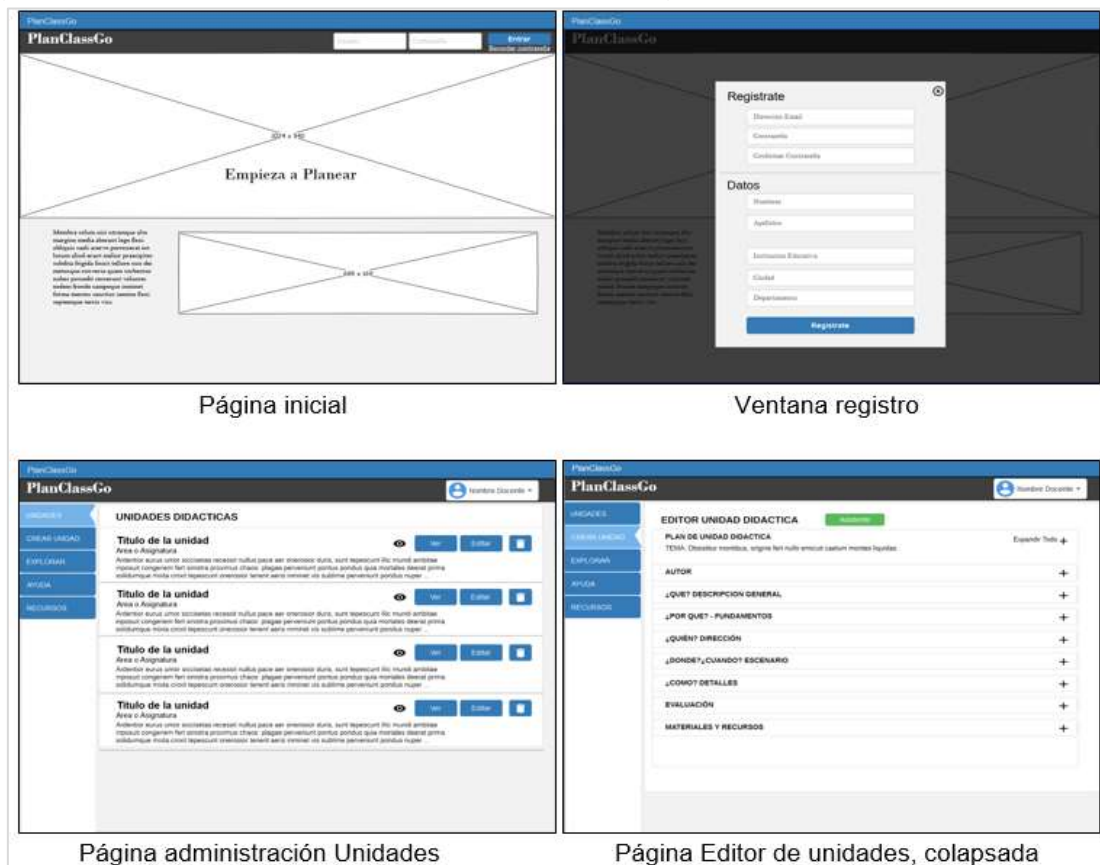
4.2.1.1.2 Diseño preliminar.

Con base en la definición inicial de los requerimientos y teniendo en cuenta principalmente aquellos relacionados con la apariencia del sitio, se realizó la propuesta inicial de diseño del aplicativo en forma de *wireframe* con las diferentes vistas de la plataforma incluyendo los componentes esenciales.

Se presentó esta propuesta que fue examinada por los docentes de REDETEC, junto con una encuesta, se recopiló información que sirvió para fortalecer la definición de los requerimientos y dar claridad en el enfoque que se le dio a la plataforma de acuerdo a las expectativas de los docentes. La Encuesta de recolección de requerimientos se muestra en la Tabla 9.

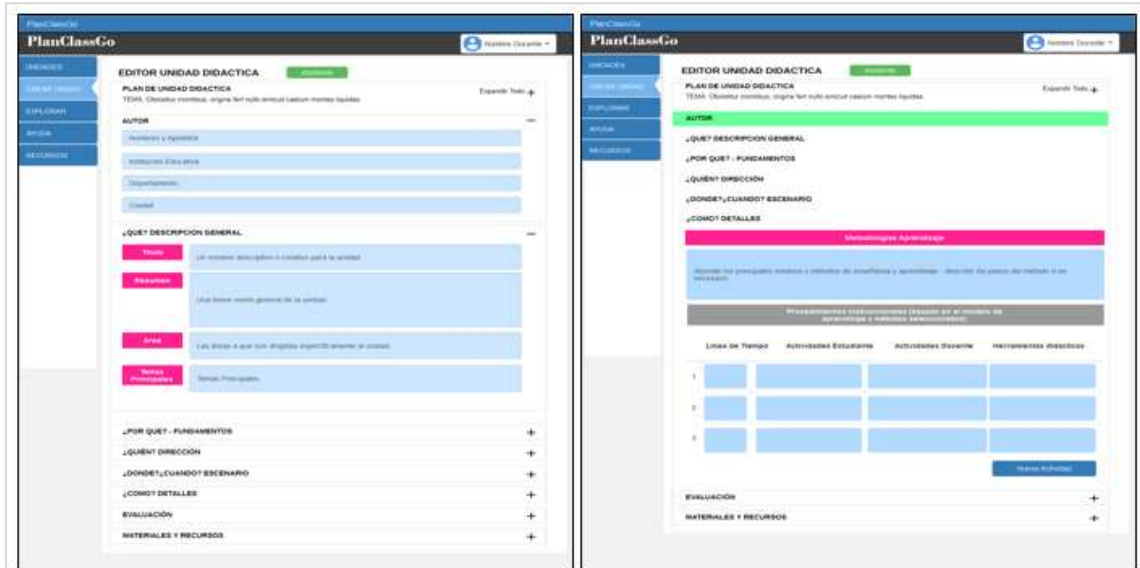
Se muestran en la Figura 11 y la Figura 12 las diferentes vistas del diseño *wireframe* presentadas a los docentes:

Figura 11 – Diseño *wireframe* de vistas inicial, registro, administración, edición.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12 – Diseño wireframe de vistas editar, explorar, recursos, ayuda.

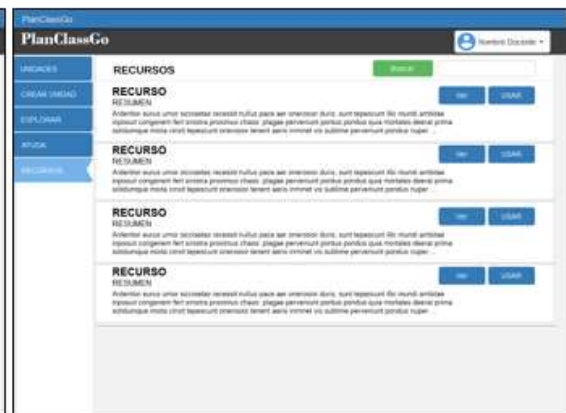


Editor de unidades sección ¿Qué?

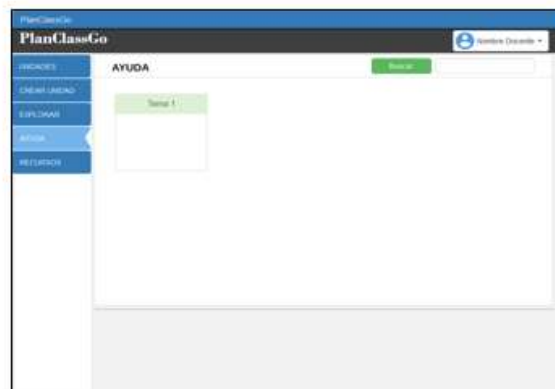
Editor de unidades sección ¿Cómo?



Página explorar



Página Recursos



Página ayuda

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1.3 Selección de herramientas.

Con respecto a la selección de las herramientas y *framework* de desarrollo más apropiado, con base en los requerimientos y la arquitectura de funcionamiento de la plataforma se determinó que se requieren para implementar las diferentes funcionalidades las que se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10 – Herramientas seleccionadas para el proyecto

Nombre Herramienta	Objetivo de la herramienta
<i>Laravel</i> (Otwell, 2015)	Framework de desarrollo web PHP
<i>Jquery</i> (jQuery Foundation, 2017)	Biblioteca multiplataforma de JavaScript
<i>Bootstrap</i> (Otto & Thornton, 2015),	Framework diseño general de la interfaz
<i>PHP</i> (PHP Group, 2017),	Lenguaje para el desarrollo de la lógica de la aplicación
<i>MariaDB</i> (Widenius, 2016),	Sistema de gestión de la base de datos
<i>Xampp</i> (Apache Friends, s.f.)	<i>XAMPP</i> es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene <i>MariaDB</i> , <i>PHP</i> y <i>Perl</i>
<i>MySQL Workbench</i> (Oracle Corporation and/or its affiliates , s.f.)	Diseño de base de datos

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo de proyectos web implica la resolución de una serie de retos relacionados con sus características particulares entre las que podemos mencionar: acceso a la base de datos, manejo de rutas y direccionamiento, organización de la estructura de ficheros del proyecto, cuestiones de seguridad, sumado a esto también están las funciones propias del proyecto o la lógica propia del sistema. El *framework* de desarrollo web se encarga de la mayor parte de las tareas recurrentes de este tipo de proyectos permitiendo al desarrollador enfocarse en la lógica.

Laravel es uno de los *framework* de desarrollo web PHP mejor posicionado actualmente, características como actualizaciones frecuentes, una comunidad de desarrollo activa, buena documentación, estándares de programación, tecnologías modernas, permite crear aplicaciones modernas, eficientes y escalables, es fácil de

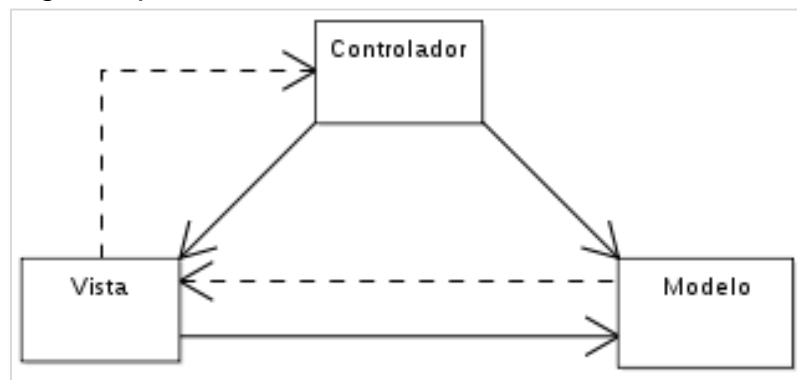
usar optimizando así el tiempo de desarrollo, todas estas características lo hacen la mejor opción para crear este aplicativo web.

En el proyecto se usó *Laravel* en su versión 5.3 el cual incluye *Bootstrap* que es el *framework* de desarrollo web enfocado en la parte estética del sitio y que permite diseñar paginas “*responsive*” es decir que se adapten a dispositivos móviles.

Adicionalmente *Laravel* aprovecha las características de las últimas versiones de PHP, permite usar varios gestores de base de datos, entre ellos *MySQL - MariaDB*.

El *framework Laravel* se fundamenta en el patrón de diseño MVC, Modelo (Objetos de Negocio), la Vista (Interfaz con el usuario u otro sistema) y el Controlador (Flujo de trabajo de la aplicación), los cuales son independientes y se comunican entre sí para darle funcionalidad a la aplicación, en la Figura 13 se puede ver un diagrama del funcionamiento de este.

Figura 13 – Diagrama patrón de diseño-modelo-vista controlador.



Fuente: Wikipedia - modelo-vista-controlador.

Laravel además incluye varias características:

- Sistema de mapeo de datos relacional llamado *Eloquent ORM*, facilita la creación e interacción con los modelos, consultas intuitivas.
- Motor de plantillas *Blade* favorece la creación de vistas de forma dinámica.
- Controladores para manejar la lógica de la aplicación.
- Sistema de rutas para generar la dinámica de la aplicación.
- Cumple estándar de programación PSR-2 y PSR-4.

Por su parte *Jquery* se seleccionó dado que permite modificar secciones del sitio de forma dinámica e implementar las peticiones al servidor por medio de la técnica Ajax, esta última permite hacer peticiones de forma asíncrona al servidor, agregando interactividad a la aplicación.

Para el diseño de la base de datos se utilizó el software gratuito *Mysql-Workbench* que permite el diseño gráfico de las entidades y relaciones, además de conectarlo directamente con el gestor de la base de datos para crear toda la estructura de forma automática.

Xampp paquete de software libre que integra el gestor de base de datos, un servidor web apache y el lenguaje *php*, de fácil instalación y configuración, se seleccionó para implementar el entorno de desarrollo de la aplicación.

Dado el carácter de prototipo de la aplicación no se requiere de un hosting profesional o con grandes características, por lo tanto, se implementó un servidor http básico con el paquete *Xampp* en un equipo con s.o. Windows 10, procesador Intel Core i7 3.4 ghz, 12 Gb de memoria Ram, configurando la salida del servicio http por medio de una zona desmilitarizada o DMZ proporcionada por el proveedor de servicio doméstico.

4.2.2 Etapa 2: hipermedia web.

Siendo consistentes con la metodología seleccionada, en esta etapa se diseñaron las vistas de la aplicación teniendo en cuenta principalmente los requisitos no funcionales de apariencia planteados y el diseño *wireframe* preliminar propuesto.

Se tuvieron en cuenta algunas consideraciones para cada una de las vistas diseñadas como se detalla en las secciones siguientes.

4.2.2.1 Página inicial - formulario de registro.

Corresponde a la página principal cumple funciones de presentación, ingreso, registro y contacto de la aplicación, cuenta con los siguientes elementos y características:

- Barra de navegación en la parte superior de la ventana.
 - En la parte derecha se encuentra el nombre de la aplicación y los vínculos para las secciones contacto y la ventana de registro.
 - En la parte izquierda se encuentra el formulario en línea con los campos para inicio de sesión, correo, contraseña y el botón ingresar.

- La barra de navegación permanece visible al realizar desplazamiento del contenido por toda la página.
- Como primera sección de la página, se presenta una imagen de fondo sobre ella, el título de la aplicación “PlanClassGo”, el lema “Empieza a planear”, debajo de este un botón para acceder a la ventana de Registro.
- En la segunda sección se muestra en forma de paneles de resumen la información sobre: el diseño de unidades didácticas, el trabajo colaborativo y el banco de recursos abiertos.
- En la tercera sección se muestra información general sobre la página y a la derecha una imagen ilustrativa o de decoración.
- La última sección corresponde al formulario de contacto.
- Adicionalmente se añadió un mensaje de advertencia por el riesgo de pérdida de información debido al estado de pruebas y desarrollo del prototipo.
- El formulario de registro se carga al dar clic sobre cualquiera de los accesos destinados para ello y se implementó en una ventana flotante o modal, para la cual el *framework Bootstrap* ya tiene implementada las animaciones y lógica necesaria para su funcionamiento.

En la Figura 14 se pueden observar las distintas vistas de la página principal.

4.2.2.2 Plantilla del aplicativo.

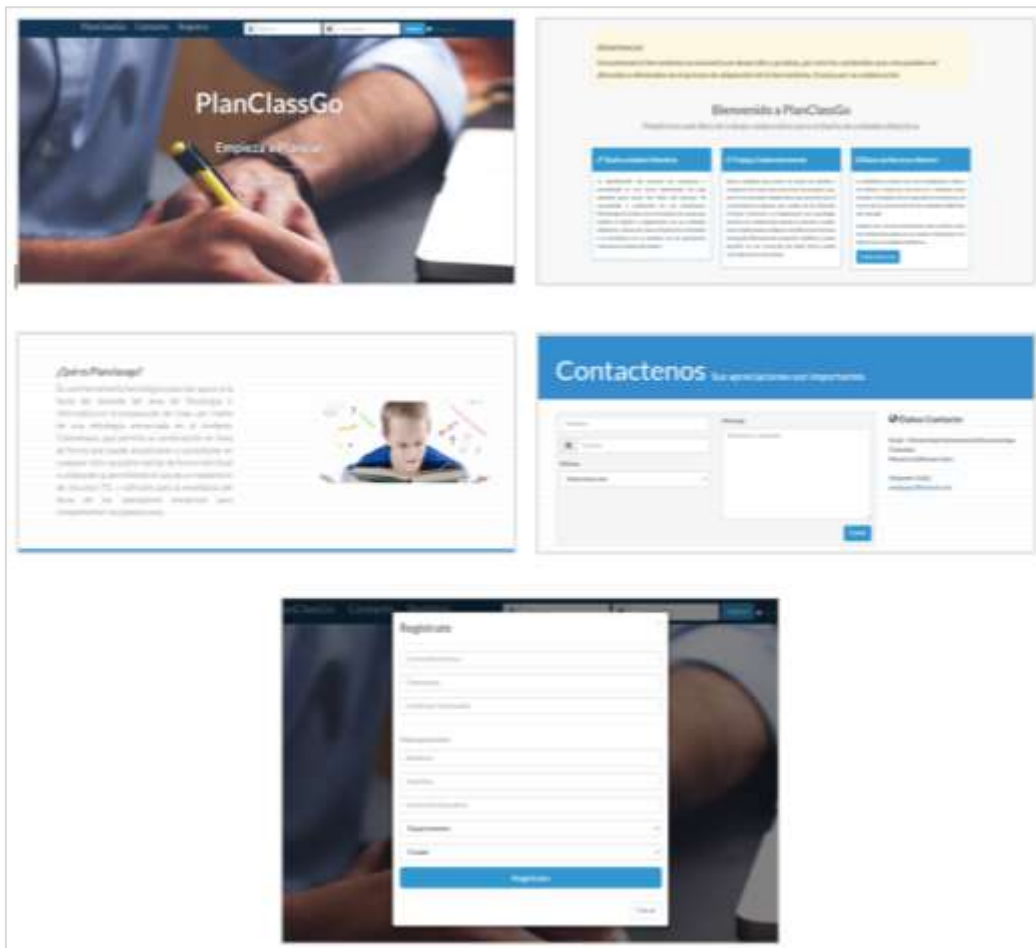
Para la página de administración y todas las demás que corresponden a las utilidades de la aplicación, se utiliza una plantilla que incluye una barra de navegación superior y un menú lateral ubicado a la derecha, se va cambiando el contenido ubicado en la sección central a la izquierda de la vista.

La plantilla tiene las siguientes características:

- Barra de navegación
 - Ubicada en la parte superior.
 - Presenta a la derecha el nombre de la aplicación, vínculo a la página principal.
 - A la izquierda se muestra un menú desplegable con las opciones del perfil de usuario y el botón de cerrar sesión.
- Menú lateral
 - Incluye los accesos a las secciones: Unidades, Crear Unidad, Explorar, Recursos y Ayuda.

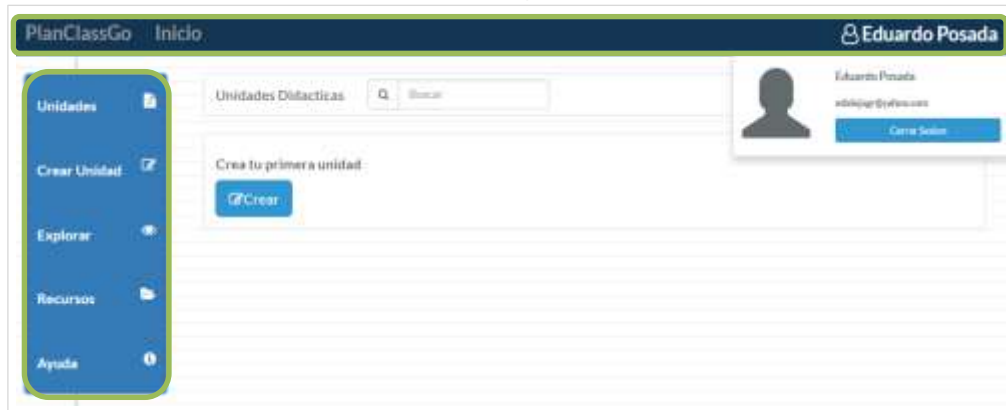
En la Figura 15 se puede ver una vista de la barra de navegación y el menú lateral resaltados del resto de elementos.

Figura 14 – vistas de la página principal y formulario de registro.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15 – Menú lateral y barra de navegación.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.3 Página de administración.

Se presentan dos vistas: la primera se carga cuando no hay unidades creadas, se presenta un mensaje “crea tu primera unidad” y un botón para acceder al editor, se puede ver en la Figura 15.

La segunda vista se carga cuando hay unidades creadas por el docente y corresponden a un listado de las fichas de resumen donde cada una tiene las siguientes características:

- En la parte izquierda una imagen de vista previa de la unidad o imágenes asociadas a la unidad.
- En la parte central el título, el resumen y el tema de la unidad.
- A la derecha el menú de opciones con los botones, ver, editar y eliminar, bajo estos el área y grado a los cuales pertenece la unidad.
- En una barra secundaria sobre el listado de unidades se presenta el encabezado y un formulario de búsqueda.

Para implementar la ficha se utilizó el elemento “media” del *framework bootstrap* que permite organizar los elementos con la imagen de vista previa. en la Figura 16 se puede ver el formato en el que se presenta una ficha de resumen. en la Figura 17 se puede observar una vista general de la página de administración.

Figura 16 – Ficha de resumen de unidad didáctica vista administración.

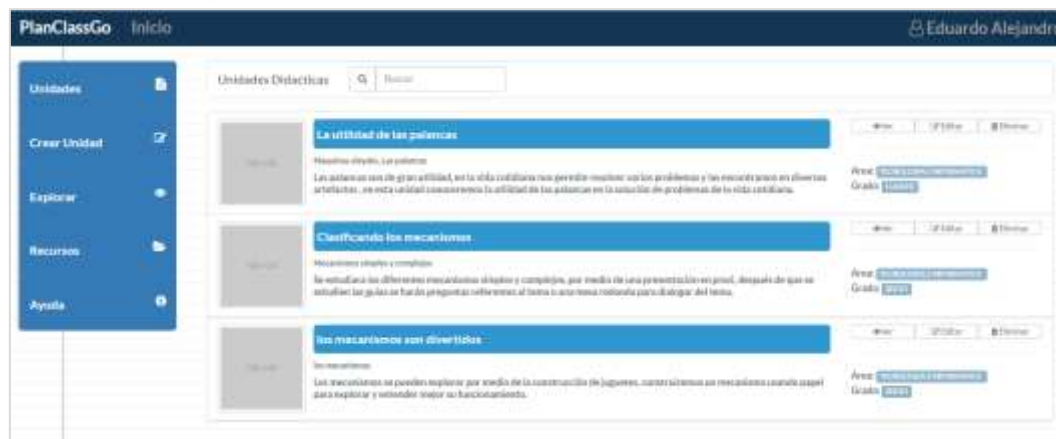


Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.4 Página de edición.

Funcionalidad principal del aplicativo, la vista de esta sección corresponde a un formulario donde se diligencian todos los campos correspondientes a la unidad didáctica, está distribuido usando cada una de las secciones de la unidad, que se muestran en un elemento de clase panel del *framework bootstrap*, indicando en el título del panel el nombre de la sección y en cuerpo del panel los identificadores *label*, y los campos a ingresar en elementos *input*, o *textarea*, a continuación, se describen las características para cada sección.

Figura 17 – Vista general de la página de administración de unidades.



Fuente: Elaboración propia.

En general todos los campos *input* o *textarea* poseen un texto de ayuda relacionado con la información que se debe diligenciar, este se implementa con la propiedad *caption* de la etiqueta *input* o como contenido inicial del *textarea*.

En todas las secciones a excepción de la de procedimientos, a la izquierda se presenta con elementos *label* los identificadores de cada aspecto de la sección.

En la parte superior de las secciones se encuentra un encabezado, “editor de unidades didácticas” y los botones abrir todos y cerrar todos, Figura 18.

Sección 1 - Autor de la Unidad, se muestra en la Figura 18.

- Se presentan los campos de tipo *input* en modo deshabilitado, para mostrar la información de nombre, institución educativa, ciudad, departamento. Posteriormente al incluir el diseño de la base de datos y la funcionalidad, estos se cargarán automáticamente mostrando los datos del usuario autenticado.

Sección 2 - ¿Qué? – descripción General de la Unidad, Figura 19.

- Se presentan los campos de tipo *input*, para ingresar la información de: título de la unidad, temas principales, el campo resumen de la unidad se presenta como *textarea*.
- El campo área se presenta como una combinación de una lista desplegable y un campo *input* deshabilitado para mostrar la selección.
- Los campos de esta sección son obligatorios lo que se valida con la propiedad “*required*” de *html5*.

Figura 18 – Encabezado y vista de la sección Autor.

The screenshot shows a web interface titled 'Editor de Unidades Didácticas'. At the top, there are two buttons: 'Cerrar Todos' and 'Abrir Todos'. Below this is a blue header bar with the text 'Autor de la Unidad'. The main content area contains several input fields: a text field with 'Eduardo Alejandro Gallo R', a text field with 'IE NS BELEN', a dropdown menu for 'Departamento' set to 'QUINDÍO', and another dropdown menu for 'Ciudad' set to 'ARMENIA'.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 19 – Vista de la sección ¿Qué?.

The screenshot shows a web interface titled '¿QUÉ? - Descripción general de la unidad'. It contains four input fields: 'Titulo' with the placeholder 'Un nombre creativo para la Unidad', 'Área' with a dropdown menu set to 'Elegir -' and a tooltip 'La o las áreas a que es dirigida específicamente la unidad', 'Resumen de la unidad' with the placeholder 'Breve visión general de la unidad', and 'Tema principal' with the placeholder 'Listado de los temas de aprendizaje, separe con comas'.

Fuente: Elaboración propia.

Sección 3 - ¿Por Qué? Fundamentos de la Unidad, Figura 20.

Se presentan los campos de tipo *textarea*, para ingresar la información de: estándares curriculares, objetivos de aprendizaje, resultados o productos de aprendizaje.

Sección 4 ¿Quién? Dirección de la Unidad, se presenta el resultado en la Figura 21.

- Se presentan los campos de tipo *textarea*, para ingresar la información de: habilidades prerrequisito, contexto social.
- El campo grado se presenta como una combinación de una lista desplegable y un campo input deshabilitado para mostrar la selección.

Figura 20 – Vista de la sección ¿Por Qué?.

¿POR QUÉ? - Fundamentos de la Unidad	
Estándares Curriculares	Utilizar los estándares curriculares del o de las áreas
Objetivos de Aprendizaje	Describir una lista de los objetivos de aprendizaje que se espera que los estudiantes logren al final de la unidad y que serán evaluados
Resultados o Productos de aprendizaje	Abordar los principales resultados de la enseñanza pertinentes a los objetivos de aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.

Sección 5 ¿Dónde? ¿Cuándo? Escenario de la Unidad, Figura 21.

- Se presentan los campos de tipo input, para ingresar la información de: lugar, tiempo aproximado.

Sección 6 ¿Cómo? Detalles de la Unidad, se puede observar en la Figura 22.

- Se presentan los campos de tipo *textarea*, para ingresar la información de: metodología de aprendizaje, estrategias adicionales para atender las necesidades de los estudiantes.
- Hay una subsección denominada procedimientos instruccionales la cual se presenta en forma de rejilla conformada por cinco columnas y tres filas inicialmente, pues se pueden añadir más posteriormente con *Jquery*.
- Cada fila de los procedimientos instruccionales tiene los siguientes elementos en este orden:
 - *Label* - Número de la actividad,
 - *Textarea* para ingresar - El tiempo que dura,
 - *Textarea* para ingresar - Actividad del estudiante,
 - *Textarea* para ingresar - Actividad del docente
 - Espacio div para mostrar - las herramientas didácticas, se muestra un botón de buscar.
- Se muestra un botón nueva actividad que tiene la función de añadir nuevas filas con las mismas características que las anteriores por medio de *Jquery*, incluyendo un botón para eliminarlas.

Figura 21 – Vistas de la sección ¿quién?, sección ¿dónde?, ¿cuándo?.

The image shows two screenshots of a software interface. The top screenshot is titled '¿QUIÉN? - Dirección de la Unidad'. It features a 'Grado' dropdown menu with an 'Elegir' button and a text input field for 'El grado o nivel al cual se dirige la unidad'. Below this is a 'Perfil del Estudiante' section with two text input fields: 'Habilidades prerequisite' (with a placeholder: 'Conocimientos y habilidades que el estudiante debe tener antes de empezar la unidad') and 'Contexto Social' (with a placeholder: 'Describa las características sociales y culturales de los estudiantes'). The bottom screenshot is titled '¿DÓNDE? ¿CUÁNDO? - Escenario de la Unidad'. It has two text input fields: 'Lugar' (with a placeholder: 'Ej: Aula de Clase, laboratorio, Patio, Entre otros') and 'Tiempo aproximado' (with a placeholder: 'Ej: 45 minutos, 1 hora, 2 horas...').

Fuente: Elaboración propia.

Figura 22 – Vistas de sección ¿cómo?.

The image shows a screenshot of the '¿CÓMO? - Detalles de la Unidad' section. It starts with a 'Metodología de aprendizaje' text input field (placeholder: 'Abordar los principales modelos y métodos de enseñanza y aprendizaje describir los pasos del método si es necesario'). Below is a 'Procedimientos Instruccionales (basado en el modelo de aprendizaje y métodos seleccionados)' section. This section contains a table with four columns: 'Linea de Tiempo', 'Actividades del Estudiante', 'Actividades del Docente', and 'Herramientas didácticas'. There are three rows of activity boxes, each with a 'Nueva' button to its right. At the bottom right of this section is a 'Nueva Actividad' button. The final part is an 'Estrategias adicionales para atender las necesidades de los estudiantes' text input field (placeholder: 'Describir las estrategias de apoyo a los estudiantes tales como: tiempo de aprendizaje, necesidades educativas especiales, evaluaciones adaptadas, etc:').

Fuente: Elaboración propia.

Sección 7 – Evaluación, se presenta en la Figura 23.

Se presentan campos de tipo *Textarea* para ingresar: resumen de la evaluación, antes de empezar la unidad, durante la unidad, después de finalizar la unidad.

Figura 23 – Vista de la sección Evaluación.

Evaluación

Resumen de la evaluación

Describir las valoraciones que usted y sus estudiantes utilizan para determinar las necesidades, establecer objetivos, monitorear el progreso, proveer retroalimentación, evaluar reflexiones y procesos, y reflexionar sobre el aprendizaje a lo largo del ciclo de aprendizaje. Estos pueden incluir: organizadores gráficos, notas anecdóticas, listas de chequeo, conferencias, discusiones y las rúbricas. También describe los resultados obtenidos por los estudiantes para evaluar, tales como productos, presentaciones, documentos escritos, entre otros resultados y las evaluaciones que se utilizarán. Describir en la sección de 'Procedimientos Instruccionales' cómo y cuándo se realizan las evaluaciones.

Plan de Evaluación

Antes de empezar la unidad

Durante la unidad

Después de finalizar la unidad

Fuente: Elaboración propia.

Figura 24 – Vista de la sección materiales y recursos tic.

Materiales y Recursos TIC

Hardware

Software

Recursos en línea

Otros recursos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 25 – Vistas de la sección licencia de uso y el botón guardar.

The screenshot shows a web form titled "Licencia de Uso". On the left, there is a text area labeled "Licencia" containing the text: "Reconocimiento (BY): Se permite cualquier explotación de la obra, incluyendo una finalidad comercial, así como la creación de obras derivadas, la distribución de las cuales también está permitida sin...". To the right, there is a box showing the selected license: "CC BY" with the text "Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional". Below these are two questions: "¿Quiere permitir que se compartan las adaptaciones de su obra?" and "¿Quiere permitir usos comerciales de su obra?". Each question has radio buttons for "Si" (selected) and "No". At the bottom, there is a large blue "Guardar" button.

Fuente: Elaboración propia.

Sección 8 - Materiales y recursos Tic, Figura 24.

- Se presentan campos de tipo input para ingresar: Hardware, Software, Recursos en línea, otros.

Licencia de Uso, se puede observar en la Figura 25.

Se presenta a la izquierda un campo *textarea* con la opción “disabled” o deshabilitado, donde se muestra el texto de la licencia seleccionada por el usuario al responder las preguntas.

- A la derecha se presenta una sección donde se muestra la imagen de la licencia y el vínculo a la página oficial de *Creative Commons*.
- Se presentan las dos preguntas ¿Quiere permitir que se compartan las adaptaciones de su obra?, ¿Quiere permitir usos comerciales de su obra? Con sus opciones de respuesta usando *radiobuttons*.

Se presenta finalmente el botón de guardar en formato que abarca toda el área de trabajo.

4.2.2.5 Página de explorar.

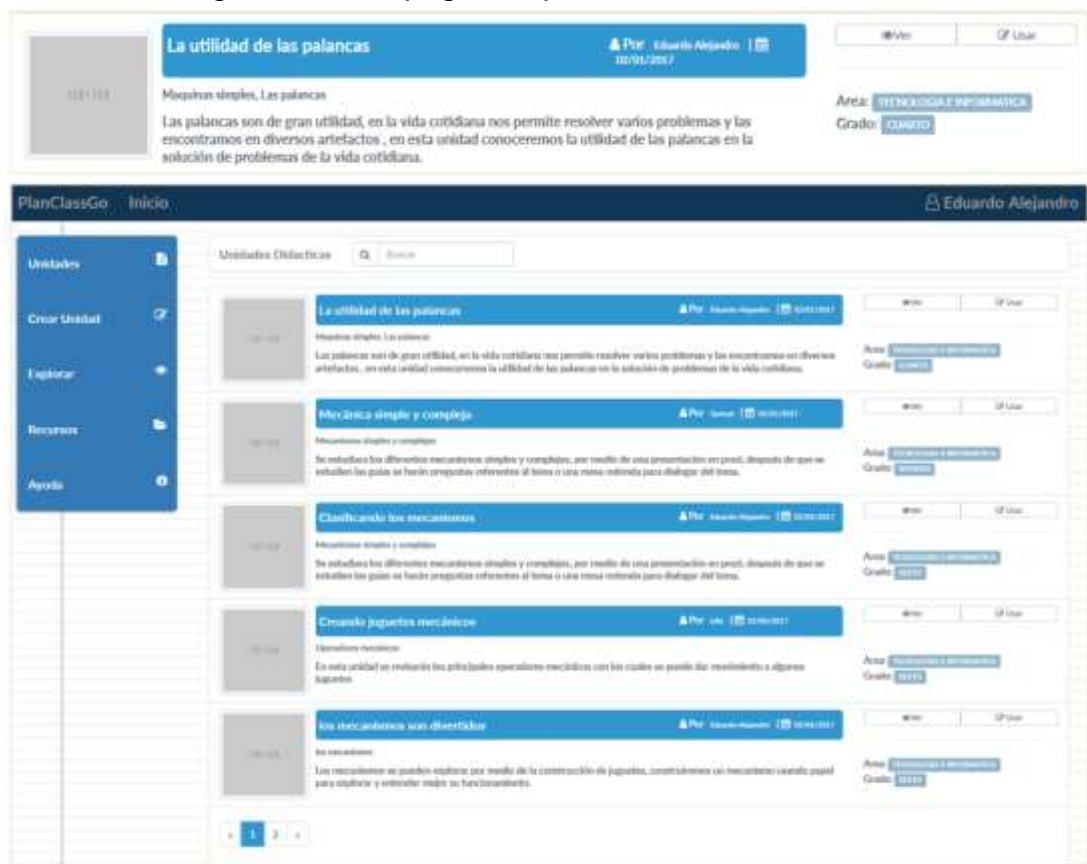
Es el centro de trabajo colaborativo de la aplicación, se presenta en una vista similar a la de administración donde se muestra un listado de fichas de resumen de las unidades creadas por todos los usuarios del sitio.

Con respecto a la vista de administración cambian algunas características de las fichas como se describe a continuación:

- En la parte izquierda una imagen de vista previa de la unidad o imágenes asociadas a la unidad.
- En la parte central el título, el resumen y el tema de la unidad.
- Al lado del título en la parte derecha se muestra el nombre del autor y la fecha de publicación de la unidad.
- A la derecha el menú de opciones con los botones, ver, usar, bajo estos el área y grado a los cuales pertenece la unidad.
- En una barra secundaria sobre el listado de unidades se presenta el encabezado y un formulario de búsqueda.

En la Figura 26 se puede ver el formato en el que se presenta una ficha de resumen. y una vista general de la página de explorar.

Figura 26 – Vista general de la página explorar.



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.6 Página de recursos.

Muestra un listado de la recopilación de los recursos educativos, para conformar la ficha de resumen de cada uno de ellos, se utilizó el elemento panel en cuyo encabezado se incluyó el título del recurso, en el contenido o cuerpo se incluyó: una imagen, el resumen de la descripción del recurso y el botón ver que abre el vínculo externo del recurso en una nueva pestaña del navegador.

En una barra secundaria sobre el listado de recursos se presenta el encabezado y un formulario de búsqueda.

En la Figura 27, se puede observar el resultado de la ficha de presentación de un recurso.

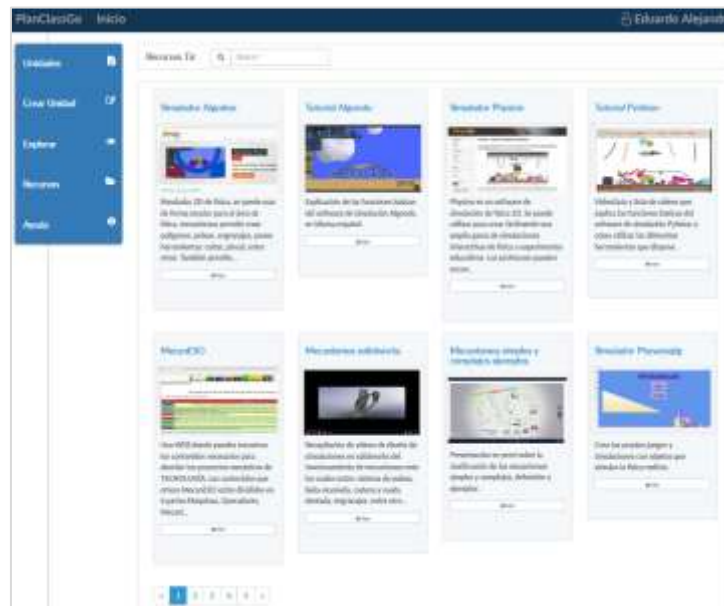
En la Figura 28 una vista general de la página de recursos, donde se presentan ocho fichas por página y al final un paginador para explorar los resultados.

Figura 27 – Vista de la ficha de resumen de un recurso educativo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 28 – Vista general de la página de recursos.



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.7 Página de ayuda.

Se presenta por medio de unas fichas de resumen con título, un contenido corto y un botón saber más para acceder al tema de ayuda en una versión extensa, se presentan ocho temas de ayuda. En la Figura 29 se puede observar la ficha de resumen de ayuda, en la Figura 30 se observa una vista general de la página de ayuda.

Figura 29 – Vista de la ficha de resumen de ayuda



Fuente: Elaboración propia

Figura 30 – Vista general de la página de ayuda.



Fuente: Elaboración propia

Al presionar el botón saber más se abre una vista del tema de ayuda dividida en dos secciones: a la izquierda el contenido, a la derecha las imágenes, se presenta un botón para regresar a la vista de las fichas de ayuda como se observa en la Figura 31.

Figura 31 – Vista de tema de ayuda en versión extensa.



Fuente: Elaboración propia

4.2.2.8 Vista de lectura.

La vista de lectura se carga al usar la opción ver, en el menú Unidades o en el menú Explorar, para su diseño se utilizó una presentación en formato de tabla mostrando los contenidos de forma estática, en la Figura 32 se puede observar una parte de esta vista ya que por la extensión se debe desplazar la pantalla hacia abajo para explorar todo su contenido.

Figura 32 – Vista de lectura.

PLAN DE UNIDAD DIDACTICA	
Autor de la Unidad	
Nombre y Apellido	Eduardo Alejandro Gallo R
Institución Educativa	IE NS BELEN
Departamento	QUIINDÍO
Ciudad	ARMENIA
¿QUE? - Descripción general de la unidad	
Título	La utilidad de las palancas
Área	Tecnología e informática
Resumen de la unidad	Las palancas son de gran utilidad, en la vida cotidiana nos permite resolver varios problemas y los encontramos en diversos artefactos, en esta unidad conoceremos la utilidad de las palancas en la solución de problemas de la vida cotidiana.
Tema principal	Máquinas simples, Las palancas
¿POR QUÉ? - Fundamentos de la Unidad	
Estándares Curriculares	
Objetivos de Aprendizaje	
Resultados o Productos de aprendizaje	
¿QUÉ? - Dirección de la Unidad	
Grado	CUARTO
Perfil del Estudiante	
Habilidades generadas	

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Etapa 3: diseño del modelo de datos.

Continuando con la secuencia de la metodología seleccionada, en esta etapa se realizó el diseño del modelado de datos, para ello se tuvo en cuenta principalmente los requisitos funcionales relacionados con la unidad didáctica y el funcionamiento de la plataforma.

Se tuvieron también en cuenta algunas consideraciones generales relacionadas con el *framework* de desarrollo web *laravel* y algunos estándares en el diseño de la base de datos.

Dado que el *framework laravel* posee un sistema de mapeo de datos relacional, se tuvieron en cuenta algunas recomendaciones a la hora de nombrar las tablas y los campos de la base de datos:

- Usar nombres en inglés y en letras minúsculas.
- El campo identificador de cada tabla se debe nombrar *id*, de tipo *Int(10) unsigned*.
- Los nombres de tablas van en plural y los nombres campos en singular.
- Las tablas que requieran de registro de fechas de creación o modificación deben incluir los campos *created_at*, *updated_at*, los cuales son gestionados automáticamente por el *framework*.

Estas recomendaciones no son del todo obligatorias pues el *framework* es muy versátil, pero tenerlas en cuenta facilita el trabajo permitiendo al *framework* realizar el mapeo de una forma directa sin tener que hacer configuraciones adicionales.

Cabe mencionar que el *framework* posee un sistema de migraciones que permite realizar modificaciones sobre la base de datos directamente desde el código, cuando se requiera, si necesidad de utilizar otros sistemas de administración de la base de datos como *WorkBench* o *PHPMYAdmin*. Esta funcionalidad se utilizó para realizar algunas modificaciones sobre el modelo inicial pues no se habían tenido en cuenta los campos de registro de creación y modificación, igualmente para la creación de las tablas de gestión de usuarios que son generadas automáticamente por el *framework* y se explicarán más adelante.

4.2.3.1 Tablas para unidad didáctica.

Para el modelo de datos de la unidad didáctica se consideró que por su gran cantidad de campos dejar toda esta información en una sola tabla era inconveniente y difícil de manejar, por ello se crearon tablas para cada una de las secciones de la unidad didáctica, todas ellas se relacionaron 1:1 con la tabla principal *pcg_unit*, a su vez estas tablas que describen cada sección de la unidad tienen relaciones con otras tablas que corresponden a los valores fijos que el usuario no podrá modificar, por lo tanto solo los podrá seleccionar de los dispuestos en dichas tablas.

Se presenta también el caso de la sección como y los procedimientos instruccionales, para los cuales se creó una tabla adicional para registrar los nuevos procedimientos que cree el docente.

A continuación, se realiza una descripción de cada una de las tablas creadas, sus campos y llaves foráneas a las tablas relacionadas.

1. Tabla principal que representa la unidad didáctica, posee relaciones 1:1 con la tabla *teachers*, *licenses* y con sígola misma para representar la unidad padre en caso de ser derivada de otra unidad.

pcg_units

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>Id</i>	INT(10)	identificador
<i>teachers_id</i>	INT(10)	llave foránea a tabla <i>teachers</i>
<i>licenses_id</i>	INT (10)	llave foránea a tabla <i>licenses</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	llave foránea recursiva
<i>created_at</i>	TIMESTAMP	fecha creación
<i>updated_at</i>	DATETIME	fecha edición

2. Tabla de la entidad que representa la sección ¿qué? de la unidad didáctica, tiene una relación de identificación 1:1 con la entidad *pcg_units*, puesto que, de no existir la unidad, esta o cualquiera de las otras secciones tampoco existirían (esta condición se cumple para todas las secciones de la unidad), tiene una relación 1:N con la entidad área, considerando el caso de planeaciones multitarea para versiones futuras.

that_secions

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>areas_id</i>	INT(10)	llave foránea, a la tabla área
<i>title</i>	VARCHAR(255)	Un nombre creativo para la Unidad
<i>topic</i>	VARCHAR(255)	listado de los temas de aprendizaje
<i>abstract</i>	TEXT	resumen de la unidad

3. Tabla de la entidad que representa las áreas del conocimiento, inicialmente en sus datos almacenados solo incluirá el área de tecnología e informática.

areas

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>id</i>	INT(10)	Llave primaria
<i>area_name</i>	VARCHAR(45)	Nombre del área a que es dirigida la unidad

4. Tabla de la entidad que representa la sección ¿por qué?.

why_sections

<i>campos</i>	<i>tipo</i>	<i>descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	Llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>standard</i>	TEXT	Estándares curriculares del o de las áreas
<i>objectives</i>	TEXT	Objetivos de Aprendizaje
<i>result</i>	TEXT	Resultados o Productos de aprendizaje

5. Tabla de la entidad que representa la sección ¿Quién?, tiene una relación 1:1 con la tabla *levels*.

who_section

<i>campos</i>	<i>tipo</i>	<i>descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	Llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>levels_id</i>	INT(10)	llave foránea a la tabla <i>levels</i>
<i>abilities</i>	TEXT	habilidades que debe de tener antes de empezar la unidad
<i>context</i>	TEXT	Contexto social

6. Tabla de la entidad que representa los grados o niveles educativos, en los datos almacenados en esta, se incluirán los grados de primaria de primero a quinto, y secundaria de sexto a noveno.

levels

<i>campos</i>	<i>tipo</i>	<i>descripción</i>
<i>id</i>	INT(10)	Llave primaria
<i>level_name</i>	VARCHAR(15)	Nombre del grado o nivel al cual va dirigido la unidad

7. Tabla de la entidad que representa la sección ¿dónde?

where_sections

<i>campos</i>	<i>tipo</i>	<i>descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>scene</i>	VARCHAR(45)	lugar donde se realiza la actividad
<i>time</i>	VARCHAR(45)	lo que se demora la actividad

8. Tabla de la entidad que representa la sección ¿cómo?

how_sections

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>strategie</i>	TEXT	Metodología de aprendizaje
<i>methodologie</i>	TEXT	Estrategias adicionales para atender las necesidades de los estudiantes

9. Tabla de la entidad que representa los procedimientos que el docente puede incluir en la unidad didáctica, se modeló como una tabla aparte puesto que el número de procedimientos podía ser variable en cada unidad, tiene una relación N:1 con la entidad *how_section*.

procedures

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>id</i>	INT(10)	Llave primaria de la tabla
<i>step</i>	INT(10)	Posición del procedimiento.
<i>time</i>	VARCHAR(45)	tiempo que dura cada actividad
<i>student_activity</i>	VARCHAR(500)	lo que debe hacer el estudiante
<i>teacher_activity</i>	VARCHAR(500)	lo que debe hacer el profesor
<i>how_sections_p</i> <i>cg_units_id1</i>	INT(10)	llave foránea, a la tabla <i>how_sections</i>

10. Tabla de la entidad que representa las herramientas o recursos didácticos.

toolkits

<i>campos</i>	<i>tipo</i>	<i>descripción</i>
<i>id</i>	INT(10)	llave primaria
<i>title</i>	VARCHAR(80)	Nombre de la herramienta
<i>description</i>	VARCHAR(500)	Resumen o descripción del recurso
<i>link</i>	VARCHAR(100)	link de la herramienta o pagina
<i>linkimg</i>	VARCHAR(255)	Link de la imagen asociada a la herramienta

11. En esta tabla se generan los registros de la relación muchos a muchos, cuando el docente asigna un recurso a un procedimiento.

procedures_toolkits

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>procedures_id</i>	INT(10)	Llave foránea a la tabla <i>procedure</i>
<i>toolkits_id</i>	INT(10)	Llave foránea a la tabla <i>toolkits</i>
<i>created_at</i>	TIMESTAMP	Campos requerido por <i>laravel</i> para registro de fecha de creación de la relación
<i>updated_at</i>	TIMESTAMP	Campos requerido por <i>laravel</i> para registro de fecha de modificación de la relación

12. Tabla de la entidad que representa la sección evaluación.

evaluation

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	Llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>summary</i>	TEXT	Resumen de la evaluación
<i>before</i>	TEXT	Antes de empezar la unidad
<i>during</i>	TEXT	Durante la unidad
<i>after</i>	TEXT	Después de finalizar la unidad

13. Tabla de la entidad que representa la sección del resumen de los recursos.

resource_sections

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>pcg_units_id</i>	INT(10)	Llave foránea y primaria, a la tabla <i>pcg_units</i>
<i>hardware</i>	VARCHAR(255)	Nombre del hardware
<i>software</i>	VARCHAR(255)	Nombre del software
<i>on_line</i>	VARCHAR(255)	Nombre de la paginas o sitios <i>on_line</i>
<i>other</i>	VARCHAR(255)	Nombre de otros recursos

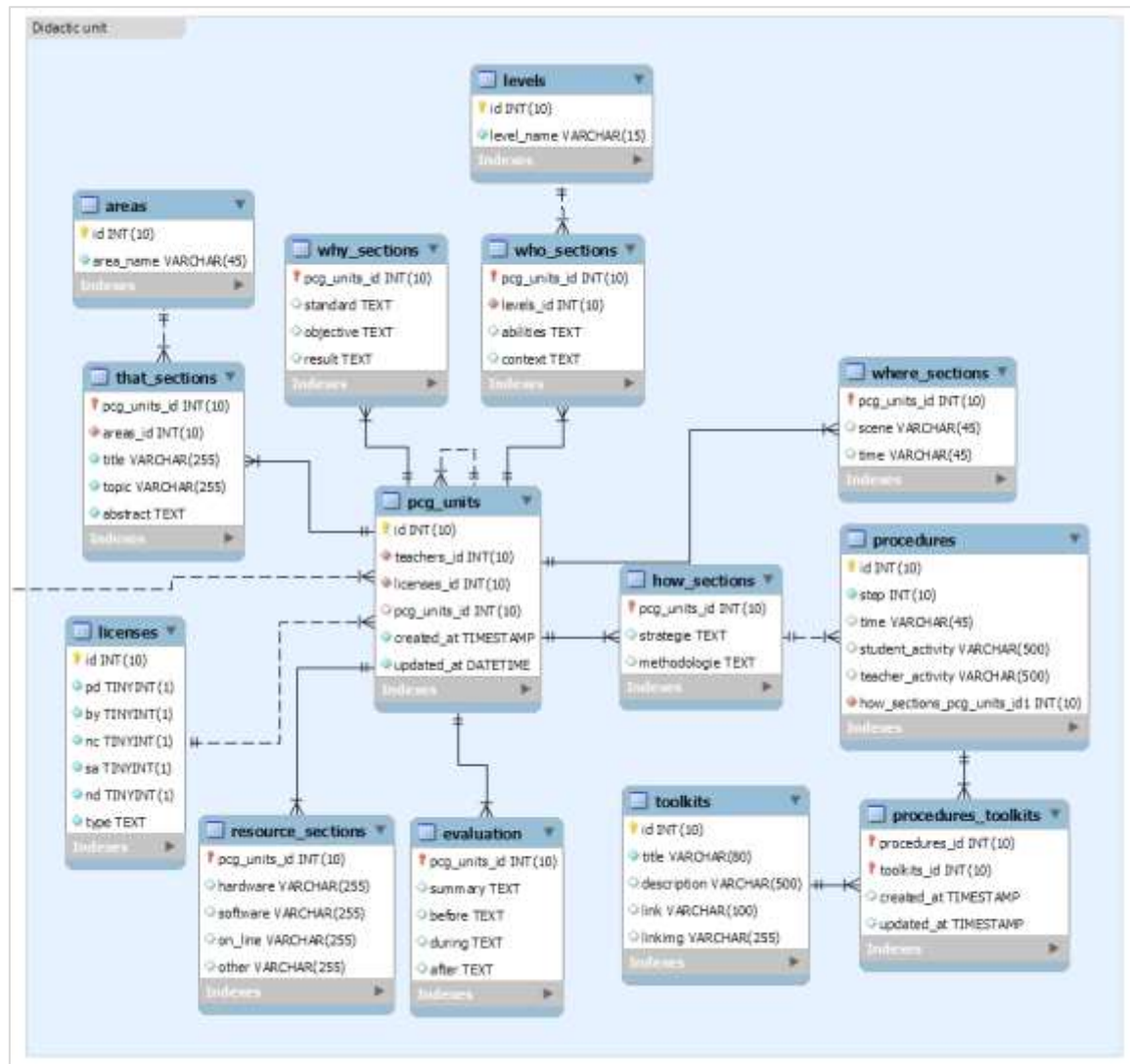
14. Tabla de la entidad que representa las distintas licencias que se pueden aplicar a la unidad.

licenses

<i>campos</i>	<i>tipo</i>	<i>descripción</i>
<i>id</i>	INT(10)	llave primaria de la tabla.
<i>pd</i>	TINYINT(1)	Dominio Público.
<i>by</i>	TINYINT(1)	Atribución.
<i>nc</i>	TINYINT(1)	No comercial.
<i>sa</i>	TINYINT(1)	Compartir igual.
<i>nd</i>	TINYINT(1)	No derivados.
<i>type</i>	TEXT	Texto explicativo de la licencia.

En la Figura 33 se puede observar el modelo entidad relación para la unidad didáctica.

Figura 33 – modelo entidad relación para unidades didácticas



Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2 Tablas para docente

Para el modelo de datos del usuario docente, único rol considerado para el desarrollo del prototipo, se tuvieron en cuenta algunas consideraciones:

- Independizar la entidad docente o profesor de la entidad usuario para permitir añadir roles diferentes en versiones posteriores.
- Crear entidad ciudad y departamento para que se pueda cargar la información de forma automática.

1. Tabla de la entidad que representa al usuario de la plataforma. esta tabla es generada de forma automática por el *framework laravel* y su sistema de autenticación de usuarios, se realizó una modificación que fue la eliminación del campo *name* puesto que este se asignara en la entidad *teachers*.

users

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>id</i>	INT(10)	Llave primaria de la tabla
<i>email</i>	VARCHAR(255)	Correo electrónico
<i>password</i>	VARCHAR(255)	Contraseña
<i>photo_route</i>	VARCHAR(255)	Ruta de la foto de perfil
<i>remember_to</i>	VARCHAR(100)	Campo de validación de sesión de usuario requerido por <i>laravel</i>
<i>created_at</i>	TIMESTAMP	Campo requerido por <i>laravel</i> /fecha de creación de usuario
<i>updated_at</i>	TIMESTAMP	Campo requerido por <i>laravel</i> fecha de modificación de usuario

2. Tabla de la entidad que representa a los docentes. esta tabla tiene una relación 1:1 con la tabla *users*, de igual forma con la tabla *towns*.

teachers

<i>Campos</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
<i>Id</i>	INT(10)	Llave primaria de la tabla
<i>name</i>	VARCHAR(45)	Nombre del docente
<i>lastname</i>	VARCHAR(45)	Apellido del docente
<i>Institution</i>	VARCHAR(45)	Institución educativa
<i>towns_id</i>	INT(10)	Llave foránea a la tabla <i>towns</i>
<i>users_id</i>	INT(10)	Llave foranes a la tabla <i>users</i>

3. Tabla de la entidad que representa las ciudades a las cuales puede pertenecer un docente, posee una relación N:1 con la entidad departamentos, en los datos de la tabla se cargó la información de las ciudades de Colombia.

towns

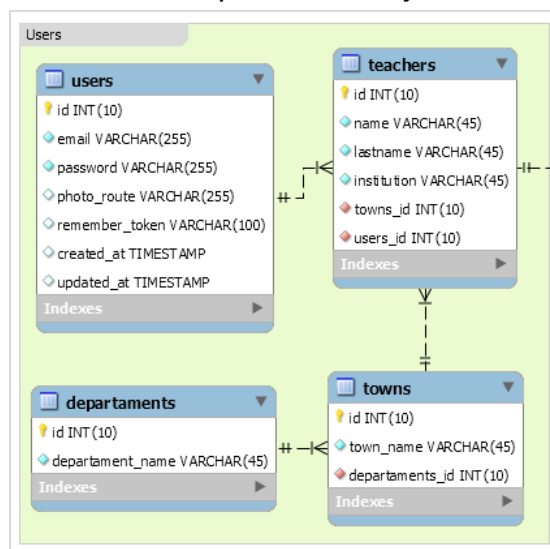
Campos	Tipo	Descripción
<i>id</i>	INT(10)	llave primaria de la tabla
<i>town_name</i>	VARCHAR(45)	Nombre de la ciudad
<i>departaments_id</i>	INT(10)	Llave foránea a tabla departamentos

4. Tabla de la entidad que representa los departamentos, en los datos de la tabla se cargó la información de los departamentos de Colombia.

departaments

campos	tipo	descripción
<i>id</i>	INT(10)	Llave primaria de la tabla
<i>departament_name</i>	VARCHAR(45)	Nombre del departamento

Figura 34 – modelo entidad-relación para el manejo de usuarios



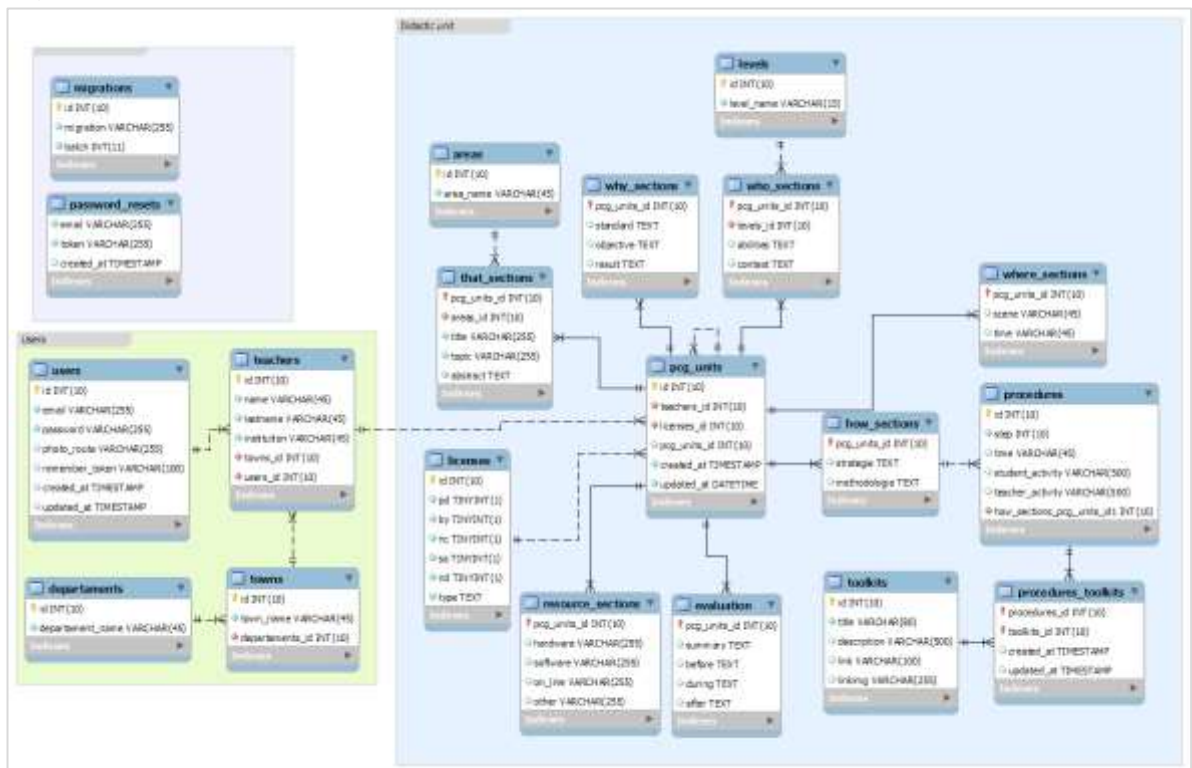
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 34 se puede ver el modelo entidad relación para la gestión de los usuarios

En la Figura 35, se observa el modelo entidad – relación completo donde se incluyen dos tablas adicionales creadas por *laravel* de forma automática, *migrations*, que registra las migraciones realizadas desde el *framework* y permite retroceder cualquier cambio, *password_resets* la cual el *framework laravel* utiliza para el registro y validación de los cambios de contraseña solicitados.

Con esto se finaliza el modelado de la base de datos.

Figura 35 – Modelo entidad-relación completo



Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Etapa 4: funcionalidad.

En esta última etapa del desarrollo del proyecto se pone todo en conjunto y toma gran relevancia el uso del *framework laravel*, que permite administrar toda la estructura del proyecto y enfocarse en la lógica del funcionamiento; adicionalmente *Jquery* que permite modificar secciones de las vistas dinámicamente y hacer peticiones asíncronas para mejorar la usabilidad de la aplicación.

Figura 36 – Ejemplo de modelo de tabla teachers.

```
1 <?php
2 namespace pcg\Models;
3 use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
4 /**
5  * Class Teacher
6  */
7 class Teacher extends Model
8 {
9     protected $table = 'teachers';
10    public $timestamps = false;
11    protected $fillable = [
12        'name',
13        'lastname',
14        'institution',
15        'towns_id',
16        'users_id'
17    ];
18    protected $guarded = [];
19    public function pcgunits()
20    {
21        return $this->hasmany('pcg\Models\PcgUnit','teachers_id');
22    }
23    public function town()
24    {
25        return $this->belongsTo('pcg\Models\Town','towns_id');
26    }
27    public function user()
28    {
29        return $this->belongsTo('pcg\User','users_id');
30    }
31 }
```

Fuente: Elaboración propia

Puesto que *laravel* se fundamenta en el patrón de diseño modelo-vista-controlador, en esta etapa ya se tiene las vistas y parte del modelo, entonces el trabajo se concentra en el controlador, se describirán los aspectos más importantes.

El *framework laravel* posee una gran cantidad de funciones que permiten construir aplicaciones profesionales y de gran envergadura, para este proyecto dadas sus características, se utilizaron solo una pequeña parte de ellas que facilitaron la realización de tareas como: la gestión de autenticación de los usuarios, la generación dinámica de vistas, la validación de datos, la gestión de las rutas, las consultas a la base de datos usando *Eloquent* cuya sintaxis es mucho más simple en comparación con las tradicionales consultas SQL. Por supuesto el *framework* se

encarga de convertir a SQL todas las consultas realizadas, pero esto es invisible para el desarrollador lo que ahorra tiempo y esfuerzo.

4.2.4.1 Modelos.

El modelo se encarga de gestionar todos los accesos a la base de datos, consultas, actualización de datos, entre otros, y los envía a las vistas cuando sea requerido, normalmente por el controlador, para ello se creará un modelo representado por una clase para cada entidad de la base de datos siguiendo las convenciones recomendadas por *laravel*, donde el nombre del modelo debe ser igual al de la tabla, pero en singular y con la primera letra en mayúscula.

A modo de ejemplo se muestra en la Figura 36 el modelo de la tabla *teachers*, se observan los campos de la tabla que se pueden acceder dentro de la variable *\$fillable*.

Eloquent el sistema de mapeo relacional de *laravel* permite definir las relaciones de cada tabla en el modelo, de forma que se pueda acceder a los campos de una tabla relacionada por medio de la original o viceversa, en el caso de la tabla *teachers* se puede obtener por ejemplo el email asociado de la tabla *users*, usando una instrucción como esta “*\$teachers->user->email*”, esto se consigue definiendo funciones con el nombre de la entidad relacionada y dependiendo del tipo de relación 1:1, 1:N o N:M, retornar el resultado de la función, *hasone*, *hasmany*, *belongto*, *belongstomany*, indicando el modelo de la tabla relacionada y el nombre de la clave foránea.

En la Figura 36 se observa tres funciones cada una representando las relaciones que tiene la tabla *teachers*, *pcgunits()* en plural pues un docente puede tener muchas unidades asociadas, *town()* en singular ya que el docente solo puede pertenecer a una ciudad, *user()* en singular ya que el docente solo puede tener asociado un único registro en la tabla usuarios.

Siguiendo estas mismas convenciones se definieron los modelos para todas las tablas de la base de datos de la aplicación.

4.2.4.2 Consideraciones de las vistas.

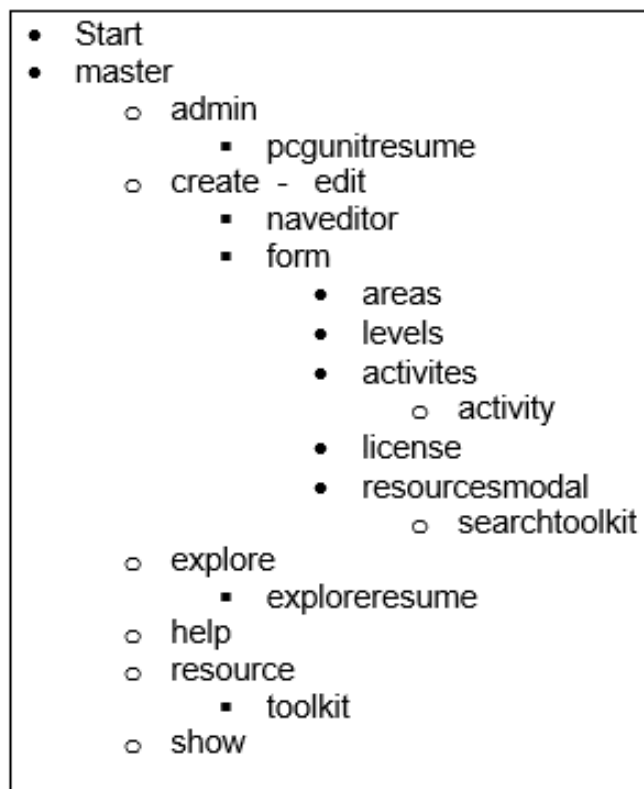
Laravel cuenta con un motor de plantillas llamado *Blade*, el cual permite generar vistas de forma dinámica, se creó una estructura de vistas, esto permitió generarlas dinámicamente sin tener que estar reescribiendo el código de secciones repetitivas, como por ejemplo las fichas de resumen de la página de administración.

Se generó la estructura de vistas que se muestra en la Figura 37, master corresponde a la plantilla maestra de la aplicación que incluye la barra de navegación y la barra lateral, en esta vista se usa la instrucción `@yield('content')` para indicar en que sitio se mostrará el bloque de contenido.

En base a la vista master, se generaron todas las demás de la aplicación a excepción de *start*, usando para ello la instrucción del motor de plantillas, `@extends('layouts.master')`, posteriormente se define el bloque del contenido que se insertará

dentro de `@section('content')---código contenidos---@endsection`, Adicionalmente en cada vista se pueden incluir otras vistas usando la instrucción `@include('partials.nombrevista')`, a modo de ejemplo en la Figura 38 se puede observar la construcción de la vista *admin* usando los comandos del motor de plantillas, se observa que extiende de Master y la instrucción `@section('title', '-administrador')` permite definir el título de la página, y además incluye una vista parcial llamada *pcgunitresume*.

Figura 37 – Estructura organizacional de las vistas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 38 – Fracción de código vista admin.

```
1 @extends('layouts.master')
2 @section('title', '-administrador')
3 @section('content')
4 <!-- Barra de navegación-->
5 <div class="container-fluid">
23 </div>
24 <!-- Listado de Unidades didacticas-->
25 <div class="container-fluid">
26 <div id="listunits" class="panel panel-success">
27 @include('site.partials.pcgunitresume')
28 </div>
29 </div>
30
31 @endsection
```

Fuente: Elaboración propia

En la estructura de vistas mostrada en la Figura 37 cada una tiene una funcionalidad que se describe a continuación:

- *Start*, es la página principal de la aplicación que incluye las funciones de ingreso, registro, contacto y la información general del sitio.
- *Master*, es la plantilla de las páginas de la aplicación.
- *Admin*, es la vista de administración que incluye las fichas de resumen.
- *Pcgunitresume*, en esta vista se genera de forma dinámica el listado de las fichas de resumen con la paginación correspondiente.
- *Create - edit*, son las vistas del editor de unidades, *create* se carga al generar una unidad nueva en blanco y *edit* cuando se desea editar una unidad existente, en esencia son la misma vista con unos cambios en la configuración del formulario, en esta vista se cargan varias vistas parciales.
- *Naveditor* es la barra de navegación que se muestra en el editor de unidades que incluye los botones abrir todos y cerrar todos que funcionan con *Jquery* para expandir y contraer los paneles de la vista *create*, *edit* o *show*.
- La vista *form*, corresponde a los campos del formulario con todos los aspectos de la unidad, que se carga en *create* o *edit*, en esta vista se incluyen varias vistas parciales.
- *Areas*, vista que muestra en el formulario la fila de insertar área con una lista desplegable que carga los elementos desde la base de datos usando una petición asíncrona.
- *Levels*, vista que muestra en el formulario la fila de insertar grado con una lista desplegable que carga los elementos desde la base de datos usando una petición asíncrona.

- *Activities*, es la vista principal que muestra el formulario la lista de actividades que se genera de forma dinámica.
- *Activity*, corresponde a una de las filas de actividades que se carga dinámicamente en *activities*.
- *Resourcesmodal* corresponde a la ventana modal donde se cargan los recursos de forma dinámica mediante una solicitud asíncrona Ajax.
- *Searchtoolkit*, vista que ensambla los resultados de la búsqueda de recursos para mostrarlos en la ventana modal.
- La vista *licenses*, tiene una funcionalidad compleja ya que se modifica dinámicamente mostrando las licencias escogidas de acuerdo a las selecciones del usuario y también se restringen algunas de las opciones de los *radiobuttons* de acuerdo a las condiciones de licencia de la unidad padre, en caso de que se esté creando la unidad a partir de otra.
- *Explore*, vista de exploración que incluye las fichas de resumen de las unidades.
- *Exploresummary*, genera dinámicamente el listado de las fichas de resumen incluyendo la paginación correspondiente.
- *Help*, vista de página de ayuda la cual muestra vínculos a las vistas de ayuda.
- *Resource*, vista de exploración de los recursos, genera dinámicamente el listado de recursos con la paginación correspondiente.
- *Toolkit* corresponde a la ficha de resumen de un recurso que se cargara dinámicamente en la vista *resource*.
- *Show* vista de lectura de la unidad.

El motor de plantillas *Blade* permite mostrar información de variables que se pasen a la vista usando una sintaxis simple, ejemplo, `{{ $name }}` muestra en la posición en que se encuentra dentro del documento HTML, el valor de la variable *name*, esto combinado con el acceso dinámico a las relaciones proporcionado por el sistema de mapeo de datos relacional *Eloquent*, proporciona una versatilidad enorme, que se aprovechó en el aplicativo para mostrar los datos en las vistas.

El procedimiento consiste en pasar un objeto del modelo *teacher* a la vista y por medio de este acceder a la unidad relacionada, todos sus campos y relaciones.

Ejemplos de lo anterior: para cargar el nombre y apellido del docente identificado en la plataforma se configuró el valor del atributo `val` dentro de la etiqueta `input` de la siguiente manera:

```
value="{{ $teacher->name or "" }}"
```

Esta línea revisa la existencia del atributo *name* del modelo *teacher* y en caso de no existir asigna un valor vacío al input, el procedimiento para acceder a los datos de las entidades relacionadas se hace de la siguiente manera:

```
value="{{ $teacher->town->town_name or ""}}
```

Esta línea revisa la existencia del valor del atributo *town_name* de la entidad *town* que está relacionada con el docente, representado por el modelo almacenado en la variable *teacher*, en caso de no existir asigna un valor vacío.

4.2.4.3 Controlador.

En los controladores se implementa la lógica de la aplicación, y los accesos a estos se ejecutan mediante las rutas que se explicarán más adelante. Se definieron 4 controladores para la aplicación:

- *PcgUnitsController*

Es el controlador principal que se encarga de ejecutar todas las acciones sobre las unidades didácticas, es decir que actúa sobre todos los modelos definidos para la aplicación.

A continuación, se detallan las funciones que componen el controlador y cuál es la utilidad que presta cada una de ellas.

Función 1: *public function _construct()*

Crea una nueva instancia del controlador, valida por medio del middleware auth si el usuario está autenticado.

Función 2: *public function index(Request \$request)*

Tiene dos funciones:

1. Consulta las unidades del docente autenticado y retorna la vista *admin* enviándole esta información paginando de a 5 registros.
2. Si la petición (*\$request*) es Ajax, es resultado del uso del cuadro de búsqueda, por lo tanto, busca las unidades usando el criterio y devuelve una renderización de la vista *pcgunitresume*, con los registros encontrados, esta se carga en el contenedor de la vista *admin* por medio de *Jquery*.

Función 3: *public function create()*

Esta función carga la vista *create* enviándole los datos del docente autenticado para cargarlos en los campos correspondientes, también los niveles y las áreas disponibles en la base de datos, los cuales mostrara en las vistas desplegadas correspondientes.

Función 4: *public function store(Request \$request)*

Valida los datos que son obligatorios del objeto *\$request*: *title, topic, abstract, area, level*.

Si hay error, el *framework* retorna automáticamente a la vista anterior enviando los datos del error para ser mostrados.

Si no hay error crea un nuevo objeto unidad y le asigna los valores del *request*, verifica si la unidad es nueva o proviene de otra para asignar el valor de la llave foránea *pcg_units_id*.

Puesto que la unidad se compone de varias tablas se usa la función *createsections()* que con la información del *\$request* crea y almacena todas las tablas adicionales de la unidad, finalmente redirige a la función *index* que muestra la página de administración.

Función 5: *public function show(\$id)*

Busca la unidad usando la llave *\$id* retorna la vista *show*, enviándole los datos de la unidad, áreas, niveles y cantidad de filas de la sección de actividades.

Función 6: *public function edit(\$id)*

Busca la unidad usando la llave *\$id*, retorna la vista *edit* enviándole los datos de la unidad, áreas, niveles y cantidad de filas de la sección de actividades.

Función 7: *public function update(Request \$request, \$id)*

Busca la unidad por la llave *\$id*, verifica si la unidad es creada a partir de otra pues esto limita la modificación de las licencias, si es una unidad original permite cambiar la licencia sin restricción, si es una unidad creada a partir de otra, restringe el cambio del campo *licenses-id*, modifica los campos de las tablas que conforman la unidad y guarda los cambios, redirecciona a *index* que muestra la página de administración.

Función 8: *public function destroy(\$id)*

Elimina la unidad didáctica identificada con la llave \$id y todas sus dependencias.

Función 9: *public function use(\$id)*

Función que controla la creación de unidades a partir de otras.

Busca la unidad identificada con \$id, verifica si el atributo *license_id* de esta tiene un valor 4 o 6 y en ese caso retorna la vista *show*, de lo contrario, genera una réplica del modelo, modifica los atributos de la relación *teacher* para modificar el propietario y retorna la vista *create* con los datos de la nueva unidad.

Función 10: *public function unitexplore(Request \$request)*

Función que controla la visualización de unidades compartidas, tiene dos funcionalidades:

1. Consulta todas las unidades almacenadas y retorna la vista *explore* enviándole esta información paginando de a 5 registros.

2. Si la petición (*\$request*) es *Ajax* es resultado del uso del cuadro de búsqueda, por lo tanto, busca las unidades usando el criterio y devuelve una renderización de la vista *exploreressume* con los registros encontrados, esta se carga en el contenedor de la vista *explore* por medio de *jquery*.

Estas primeras diez funciones corresponden a la implementación de la lógica de la aplicación y controlan todo lo que sucede, las siguientes funciones son de ayuda para realizar tareas como el llenado de las tablas o la consulta de registros.

Función 11: *public function areas ()*

Consulta y retorna todas las áreas de la base de datos

Función 12: *public function levels ()*

Consulta y retorna todos los niveles de la base de datos

Función 13: *private function units(Teacher \$teacher)*

Consulta y retorna todas las unidades asociadas al usuario *\$teacher*.

Función 14: *private function idarea(Request \$request)*

Consulta y retorna el id del área cuyo nombre coincide con el valor de *\$request->area*

Función 15: *private function idlevel(Request \$request)*

Consulta y retorna el id del level cuyo nombre coincide con el valor de *\$request->level*

Función 16: *private function createthat(\$id, Request \$request)*

Crea el registro y guarda la información en la tabla *that_section* de la unidad identificada con *\$id*, con todos sus parámetros desde la información del *\$request*.

Función 17: *private function fillthat(PcgUnit \$unit, Request \$request)*

Modifica y guarda la información en la tabla *that_section* asociada a la unidad *\$unit*, con todos sus parámetros desde la información del *\$request*.

Función 18: *private function createwho(\$id, Request \$request)*

Crea el registro y guarda la información en la tabla *who_section* de la unidad identificada con *\$id*, con todos sus parámetros desde la información del *\$request*.

Función 19: *private function fillwho (PcgUnit \$unit, Request \$request)*

Modifica y guarda la información en la tabla *who_section* asociada a la unidad *\$unit*, con todos sus parámetros desde la información del *\$request*.

Función 20: *public function createprocedures(\$id, Request \$request)*

Verifica el número de procedimientos, crea los registros y guarda la información en la tabla *procedure* de la unidad identificada con *\$id*, tomando los parámetros desde la información del *\$request*, si el procedimiento tiene asociado un recurso genera el registro correspondiente en la tabla de relación *procedure_toolkits*.

Función 21: `public function updateprocedures(PcgUnit $unit, Request $request)`

Verifica el número de procedimientos, si es menor crea los adicionales, si es mayor borra los sobrantes, modifica y guarda la información en la tabla *procedure* de la unidad *\$unit*, tomando los parámetros desde la información del *\$request*, si el procedimiento tiene asociado un recurso o se ha desvinculado se actualiza los registros correspondientes en la tabla de relación *procedure_toolkits*.

Función 22: `private function fillunit(PcgUnit $unit, Request $request)`

Toma la unidad *\$unit* y almacena en ella toda la información del objeto *\$request*, se almacenan los campos de *whysection*, *wheresection*, *howsection*, *evaluation*, *resourcesection*.

Función 23: `private function createsections($id, Request $request)`

Crea y almacena todas las secciones de la unidad identificada con *\$id* usando las funciones *createthat(\$id,\$request)*, *createwho(\$id,\$request)*, crea los registros para cada una de las demás secciones, y luego llama las funciones *fillunit(\$unit,\$request)*, *createprocedures(\$id,\$request)* para así almacenar todas las secciones de la tabla.

- *ToolkitsController*

Este controlador se encarga de mostrar los recursos tic que están almacenados en la base de datos, implementa dos funciones:

Función 1: `public function index(Request $request)`

Función que controla la visualización de recursos tic, tiene dos funcionalidades:

1. Consulta todas las unidades almacenadas y retorna la vista *resource* enviándole esta información paginando de a ocho registros.
2. Si la petición (*\$request*) es *Ajax* es resultado del uso del cuadro de búsqueda, por lo tanto, busca los recursos usando el criterio y devuelve una renderización de la vista *toolkit* con los registros encontrados, esta se carga en el contenedor de la vista *resource* por medio de *jquery*.

Función 2: *public function search(Request \$request)*

Esta función responde a la petición *Ajax* realizada desde la ventana modal para buscar y añadir recursos a los procedimientos en el editor de unidades, toma la información resultado del uso del cuadro de búsqueda, busca los recursos usando el criterio y devuelve una vista renderizada de *searchtoolkit* con los registros encontrados, esta se carga en el contenedor de la ventana modal por medio de *Jquery*.

- *HelpController*

Controlador para mostrar las páginas de ayuda del sitio posee dos funciones

Función 1: *public function index()*

Función que redirige a la vista *help*.

Función 2: *public function show(\$id)*

Función que redirige a la vista *help* correspondiente a cada tema de ayuda.

- *HomeController*

Se crea por defecto al generar el sistema de autenticación, es el más simple de todos pues solo se encarga de redirigir a la vista *start* o página de inicio de la aplicación.

El controlador correspondiente al sistema de autenticación ya viene predefinido en *laravel*, solo se modificaron algunas rutas que trae por defecto y se cambiaron por la ruta a la vista *start* para que el sistema de autenticación funcionara correctamente.

4.2.4.4 Rutas

Para la implementación de rutas una primera consideración que se tuvo en cuenta fue usar un grupo de rutas que incluyera el *middleware web* de forma que la gestión de las operaciones comunes de una aplicación web, entre las cuales están: encriptar cookies, inicio de sesión, compartir errores de sesión, verificar *csrf token*, entre otros, se realizaran automáticamente.

Mediante la configuración de las rutas se maneja el funcionamiento del aplicativo, pues de acuerdo a la petición realizada desde el navegador se redirigirá a una

función específica del controlador que se encargara de procesar la información y redirigir a las vistas correspondientes, a continuación, se explica cada una de las rutas que se definieron.

- `Route::get('/', 'Auth\LoginController@showLoginForm')->name('startpage');`

Esta ruta indica que al solicitar en el navegador / la ruta base, usando el método GET, se re-direccionará al controlador *logincontroller* y su función *showloginform*, esta última fue creada automáticamente por *laravel*, y su utilidad es redirigir a la página de *login* cuyo vinculo se modificó para retornar la vista *start* correspondiente al *login* de esta aplicación.

- `Route::resource('/pcgunit', 'PcgUnitsController');`

Al generar una ruta usando la función *resource* genera un grupo de rutas comunes a los métodos comunes del controlador *PcgUnits*, de las que se generan se utilizaron la siguientes: *pcgunit.index*, *pcgunit.store*, *pcgunit.create*, *pcgunit.show*, *pcgunit.update*, *pcgunit.edit*, se muestra el reporte de las rutas relacionadas con *pcgunit* en la Figura 39, no se utiliza la ruta *pcgunit.destroy* pues se crea una ruta nueva al método *delete* que permite realizar la petición de borrado usando el método *GET* cuya petición es menos compleja de implementar que la del método *DELETE*.

- `Route::get('/pcgunit/{id}/delete', array('as'=>'pcgunit.delete', 'uses'=>'PcgUnitsController@destroy'));`

Ruta complementaria para realizar el borrado de las unidades usando el método *GET*.

- `Route::get('/pcgunit/{id}/use', array('as'=>'pcgunit.use', 'uses'=>'PcgUnitsController@use'));`

Ruta complementaria para re-direccionar al método *use* que permite crear unidades a partir de las existentes en la plataforma

- `Route::get('/explore', array('as'=>'pcgunit.explore', 'uses'=>'PcgUnitsController@unitexplore'));`

Ruta complementaria para re direccionar al método *explore* que muestra en la vista *explore* el listado de unidades existentes en la plataforma.

Figura 39 – Rutas asociadas a el controlador *pcgunit*

POST	pcgunit	pcgunit.store	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@store	web,auth
GET HEAD	pcgunit	pcgunit.index	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@index	web,auth
GET HEAD	pcgunit/create	pcgunit.create	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@create	web,auth
GET HEAD	pcgunit/{id}/delete	pcgunit.delete	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@destroy	web,auth
GET HEAD	pcgunit/{id}/use	pcgunit.use	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@use	web,auth
GET HEAD	pcgunit/{pcgunit}	pcgunit.show	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@show	web,auth
DELETE	pcgunit/{pcgunit}	pcgunit.destroy	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@destroy	web,auth
PUT PATCH	pcgunit/{pcgunit}	pcgunit.update	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@update	web,auth
GET HEAD	pcgunit/{pcgunit}/edit	pcgunit.edit	pcg\Http\Controllers\PcgUnitsController@edit	web,auth

Fuente: Elaboración propia

- `Route::get('/toolkit', array('as'=>'pcgunit.toolkit', 'uses'=>'ToolkitController@index'));`
- `Route::get('/toolkitsearch', array('as'=>'pcgunit.toolkitsearch', 'uses'=>'ToolkitController@search'));`

Estas dos rutas re direccionan a los métodos del controlador *toolkit*.

- `Route::get('/help', array('as'=>'pcgunit.help', 'uses'=>'helpController@index'));`
- `Route::get('/{id}/help', array('as'=>'pcgunit.helpitem', 'uses'=>'helpController@show'));`

Estas dos rutas re direccionan a los métodos del controlador *help*.

- `Auth::routes();`

Con esta instrucción se generan todas las rutas correspondientes al sistema de autenticación.

- `Route::get('/towns/{id}', function($id)
 {
 $towns = pcg\Models\Departament::find($id)->towns;
 return Response::json($towns);
 }->name('towns'));`

Retorna el listado de ciudades para ser cargado dinámicamente en el formulario de registro, posterior a la elección de un departamento.

4.2.5 Pruebas de funcionalidad.

En esta última tarea se realiza la prueba piloto de funcionalidad de la plataforma para lo cual se puso en funcionamiento un servidor http, usando la configuración por defecto del servidor apache y dando salida a este por medio de la configuración de una DMZ o zona desmilitarizada proporcionada por el *router* de un proveedor de servicio doméstico; para solucionar el inconveniente de las direcciones *ip* publica dinámica y poder utilizar un dominio para la aplicación, se utilizó el servicio gratuito DUC “*dynamic DNS update client*”, mediante el cual se asignó el dominio gratuito planclassgo.serveblogg.net, el servicio se encarga de actualizar dinámicamente y asignar la dirección *ip* cuando el proveedor la cambie.

Se utilizó el paquete *xampp* y para proporcionar seguridad se configuró el acceso a la base de datos por medio de contraseña, esta configuración no es la recomendada para un entorno de producción, sin embargo, puesto que el objetivo era realizar las pruebas de uso de la plataforma se consideró suficiente.

Para la prueba con los docentes se suministró una guía rápida de uso del sitio y un procedimiento sugerido, al finalizar el docente debía responder la encuesta de evaluación de usabilidad y funcionalidad que se puede observar en la Tabla 11, el objetivo de la encuesta fue obtener una apreciación de parte de los usuarios acerca de su experiencia usando la aplicación, teniendo en cuenta aspectos como: la estructura, el contenido, la navegación, la información, la apariencia, el uso intuitivo, y la experiencia general en el sitio.

4.2.5.1 Resultados de la aplicación de la encuesta.

Se presentan los resultados del análisis para cada sección de la encuesta, en forma de gráficos, los cuales condensan los resultados de promediar las calificaciones de cada sección.

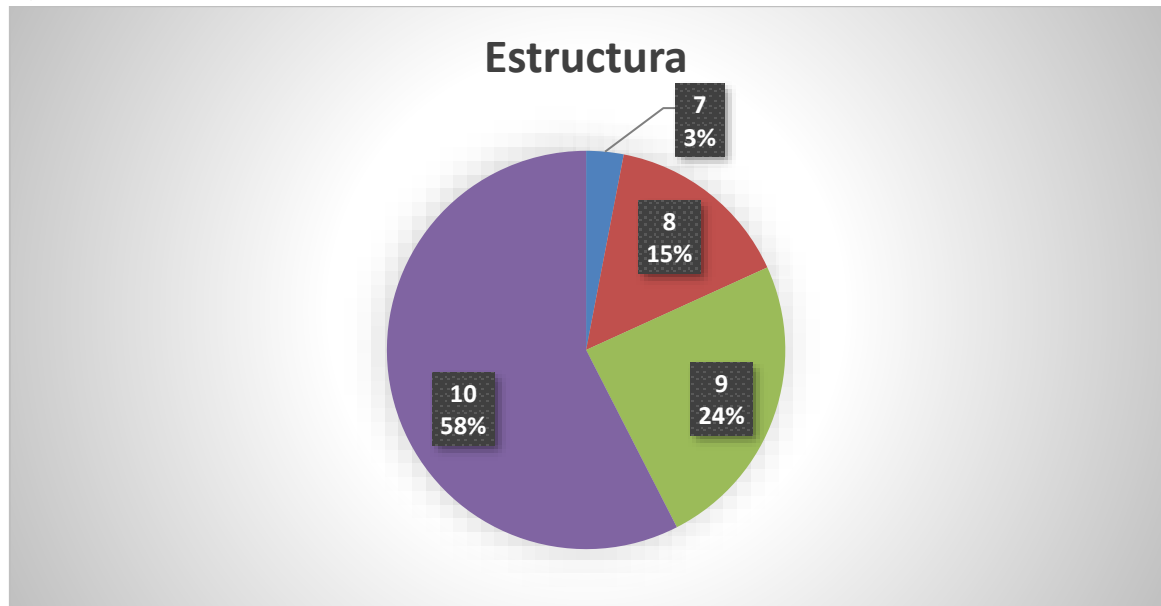
En la Figura 40 se presenta el grafico de evaluación de la estructura del sitio, aspecto que evalúa características como el diseño estructural, la cantidad de elementos en pantalla, la distribución de los elementos, tuvo una calificación máxima de 10 con un porcentaje del 58% y una mínima de 7 con un 3%, estas calificaciones se ubicaron en el cuarto superior del rango de medida lo que indica resultados positivos o favorables.

Tabla 11 – Encuesta de Usabilidad

PLANCLASS- GO		Encuesta N° 2		
Aplicativo en línea para preparación de clases de Tecnología e Informática		Día	Mes	Año
				2016
Encuesta de usabilidad				
INFORMACION GENERAL Seleccione el nivel siendo 1 la calificación más baja y 10 la más alta				
NOMBRE				
Estructura				
1. El sitio tiene un buen diseño en cuanto a la estructura y organización de los elementos (zonas de contenido, botones, entre otros)				
2. La cantidad de elementos de la pantalla es suficiente para navegar por la aplicación.				
3. La distribución de los elementos estructurales se mantiene constante a lo largo de la aplicación				
Contenido				
4. La presentación de los contenidos, textos, imágenes, entre otros, es buena.				
5. La información presentada es suficiente en extensión.				
6. La información que se presenta en la aplicación es clara.				
Navegación				
7. Se puede navegar fácilmente por los distintos apartados de la aplicación.				
8. Se siente cómodo interactuando en las distintas opciones de la aplicación.				
9. las tareas que se ejecutan en la aplicación (guardar, ver, editar, entre otras) se solicitan fácilmente.				
10. Se identifican con claridad las diferentes funciones de cada sección dentro de la aplicación.				
11. La ejecución de tareas, por ejemplo, (navegar, seleccionar opciones, entre otras) sigue un patrón en los diferentes apartados de la aplicación.				
Información				
12. Las opciones de ayuda resuelven las inquietudes presentadas.				
13. La aplicación mantiene al usuario informado sobre las acciones en ejecución.				
14. Puede encontrar fácilmente la información que necesita en la aplicación.				
Apariencia				
15. Considera que es buena la apariencia del sitio y la presentación de los contenidos (fuentes, colores, tamaños de los elementos).				
Intuición				
16. Se puede aprender rápidamente los procedimientos para el manejo de la aplicación.				
17. La información que se presenta es de fácil entendimiento y recordación.				
Experiencia general				
18. Califica la utilidad de cada una de las secciones del sitio				
a) Unidades				
b) Editor de unidades				
c) Explorar				
d) Recursos				
e) Ayuda				
19. El proceso de registro y autenticación es intuitivo y fácil de usar.				
20. Consideras que la aplicación puede aportar beneficios en la tarea de preparación de clases				
21. Calificación general de la aplicación.				
22. Sugerencias o comentarios adicionales				

Fuente: Elaboración propia

Figura 40 – Resultado de la evaluación de la estructura de la aplicación



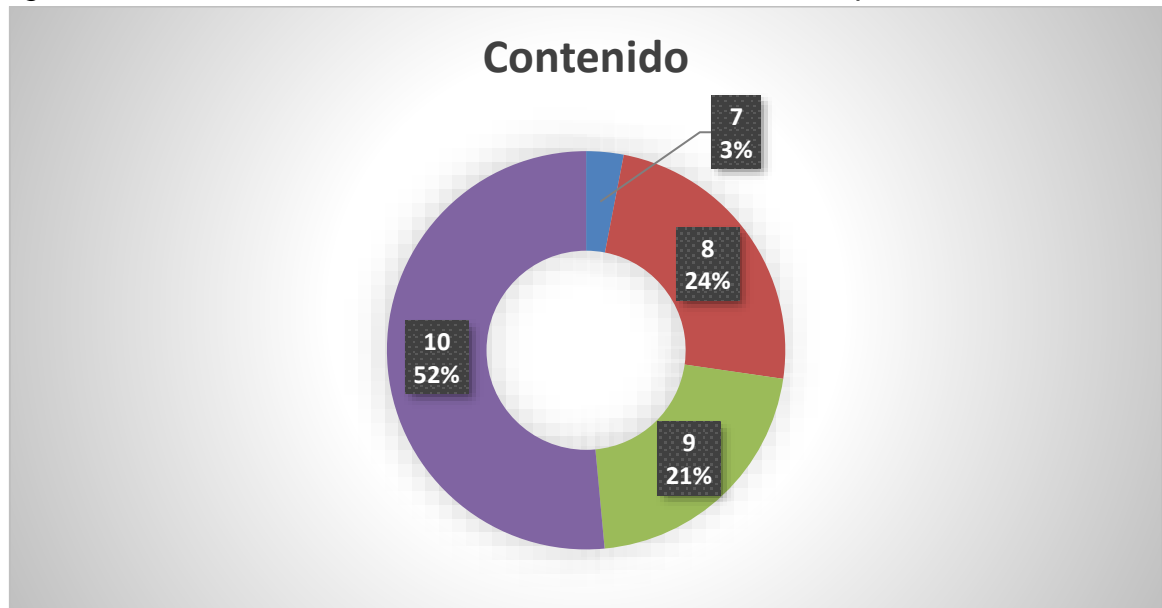
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 41 se presenta el gráfico de evaluación del contenido, aspecto que evalúa características como la presentación, la extensión y la claridad del contenido presentado, tuvo una calificación máxima de 10 con un porcentaje del 52% y una mínima de 7 con un 3%, el 97% de los resultados se ubican por encima del cuarto superior del rango de medida indicando un resultado favorable.

En la Figura 42 se presenta el gráfico de evaluación de la navegación, aspecto que evalúa características como: facilidad e navegación, interacción cómoda con las opciones, ejecución de tareas, claridad en las funciones, tuvo una calificación máxima de 10 con un porcentaje del 56% y una mínima de 7 con un 4%, el 96% de los resultados se ubican por encima del cuarto superior del rango de medida indicando un resultado favorable.

En la Figura 43 se presenta el gráfico de evaluación de la información, aspecto que evalúa características como: utilidad de funciones de ayuda, informes al usuario sobre acciones, facilidad para encontrar la información, tuvo una calificación máxima de 10 con un porcentaje del 46% y una mínima de 7 con un 12%, el 88% del resultado se ubica por encima del cuarto superior del rango de medida indicando resultado favorable, de todos los aspectos evaluado fue el que presento un menor puntaje indicando que la aplicación debe fortalecerse en este aspecto.

Figura 41 – Resultado de la evaluación del contenido de la aplicación



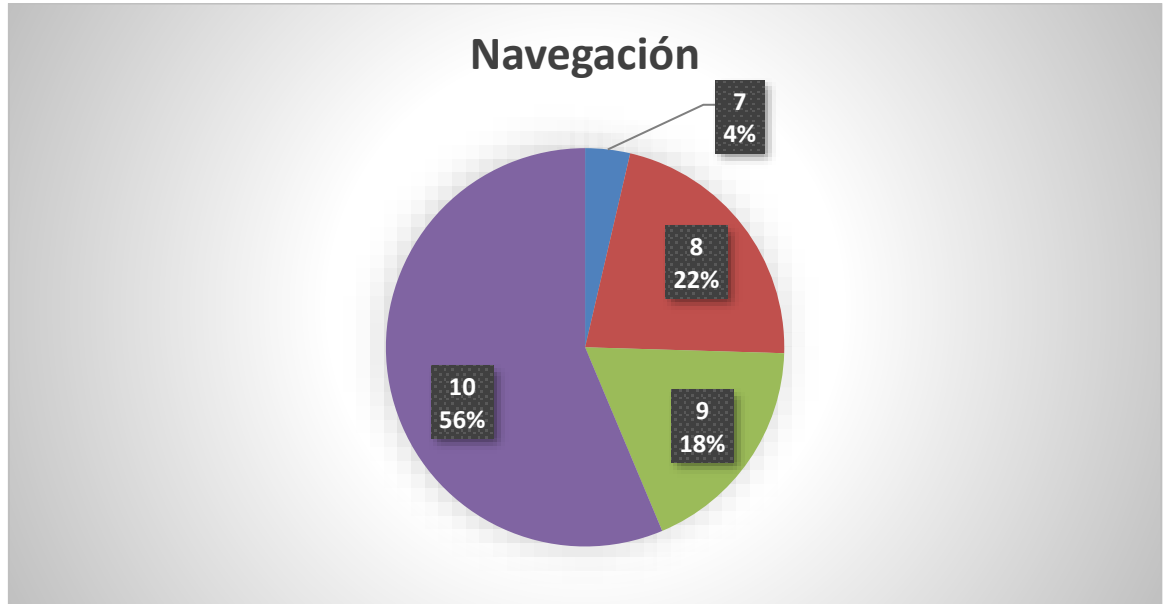
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 44 se presenta el gráfico de evaluación de la apariencia que evalúa características como: la presentación en cuanto a colores, fuentes, tamaños de los elementos del sitio, tuvo una calificación máxima de 10 con un porcentaje del 82% y una mínima de 9 con un 18%, los resultados se ubicaron por encima del cuarto superior del rango de medida indicando resultado positivo.

En la Figura 45 se presenta el gráfico de evaluación del manejo intuitivo aspecto que evalúa características como: curva de aprendizaje de los procedimientos de manejo, facilidad de comprensión y recordación de información la plataforma, tuvo una calificación máxima de 10 con un porcentaje del 59% y una mínima de 7 con un 5%, el 95% los resultados se ubicaron por encima del cuarto superior del rango de medida indicando resultado favorable.

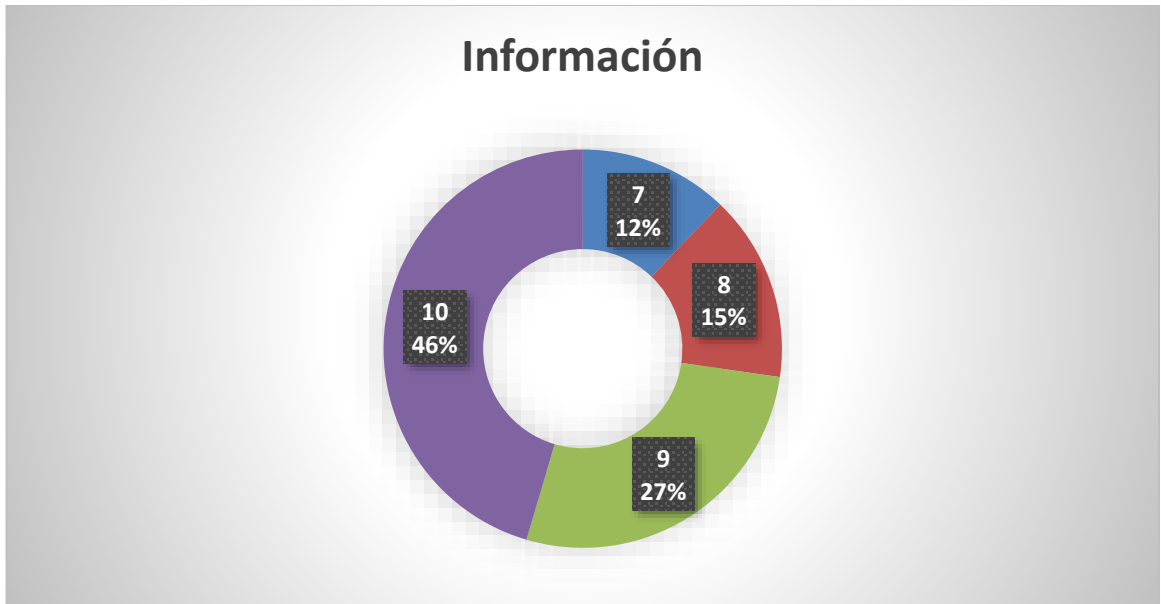
Con respecto a las secciones de la aplicación se realizó una consulta general de la percepción de cada una de ellas, en la Figura 46 se presentan los resultados obtenidos, en general la apreciación es favorable ya que en su mayoría los puntajes se ubicaron en el cuarto superior del rango entre 8 y 10, en promedio el 60% de las respuestas presentan una mayor concentración en calificación 10 lo que indica una buena aceptación de parte de los usuarios.

Figura 42 – Resultado de la evaluación de la navegación de la aplicación



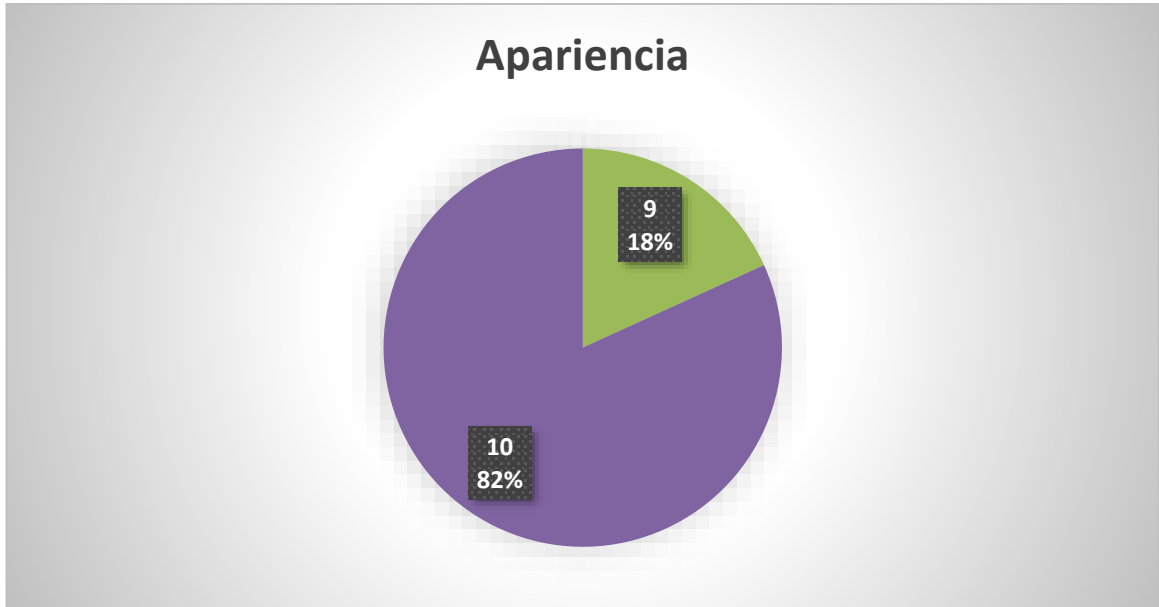
Fuente: Elaboración propia

Figura 43 – Resultado de la evaluación de la información presentada por de la aplicación



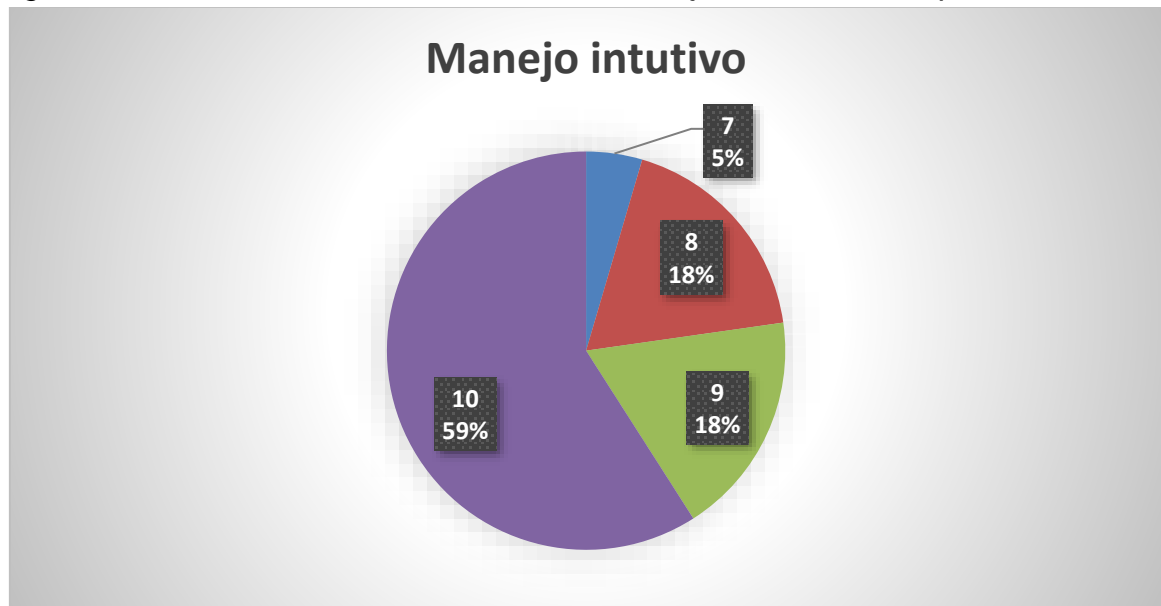
Fuente: Elaboración propia

Figura 44 – Resultado de la evaluación de la apariencia de la aplicación



Fuente: Elaboración propia

Figura 45 – Resultado de la evaluación del manejo intuitivo de la aplicación



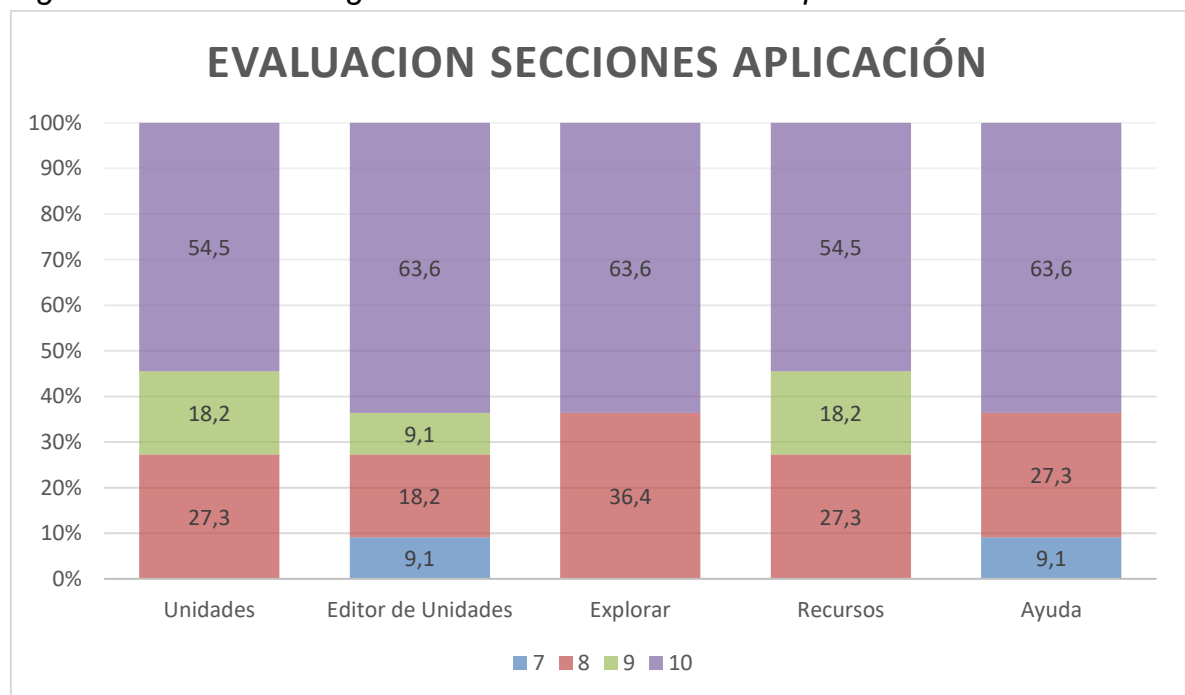
Fuente: Elaboración propia

Como parte de la evaluación general se preguntó a los docentes en qué nivel le podía aportar beneficio a la preparación de las clases el uso de esta aplicación, obteniendo los resultados que se muestran en la Figura 47, esta respuesta mostro un nivel alto siendo la mayoría de las respuestas escogidas correspondientes a una calificación de 10 con un 82%, indicando una muy buena aceptación y percepción de la utilidad del aplicativo por los docentes para la tarea de la preparación de sus clases.

En la Figura 48 se presentan los resultados de la evaluación general de la plataforma, el 55 % de los usuarios la calificaron con 10 el 27% con 9 y el 18% con 8. Estos resultados dan certeza de la buena percepción de los docentes del aplicativo y se puede decir que se cumple con el objetivo propuesto para el proyecto.

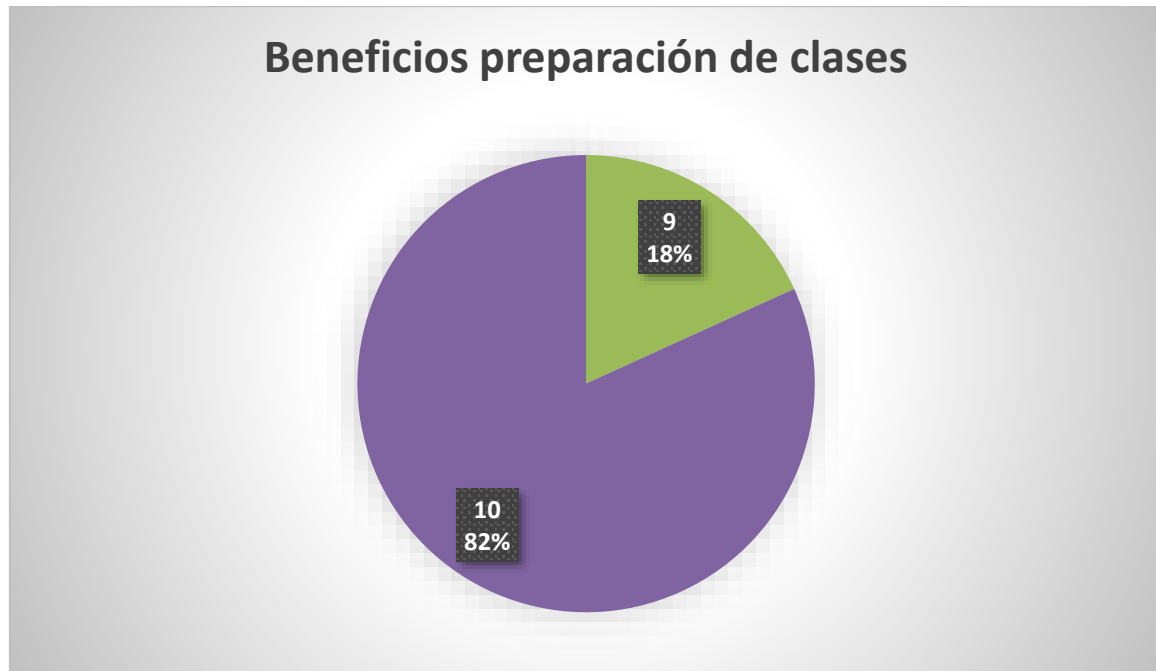
Algunas sugerencias y comentarios de los docentes que se pueden implementar en versiones futuras: simplificar el documento guía de uso, mejorar la claridad en las explicaciones de lo que se solicita en los espacios a diligenciar, ampliar a los demás niveles y grados, incluir otras áreas, incluir los estándares del área.

Figura 46 – Evaluación general de las secciones de la aplicación.



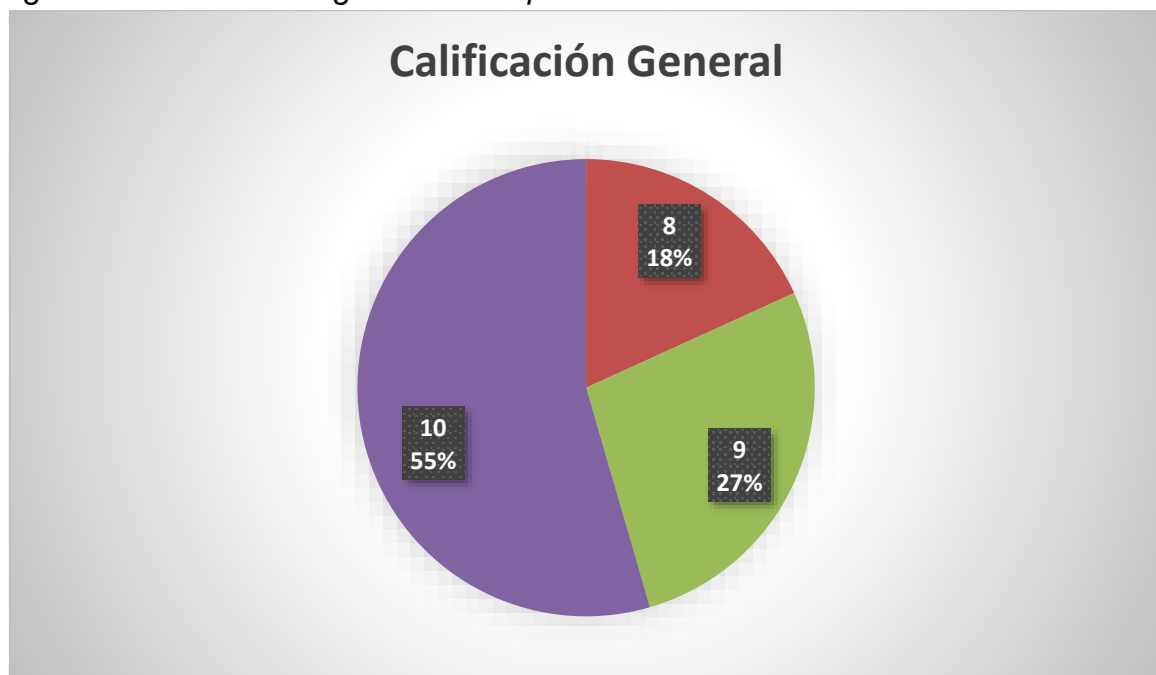
Fuente: Elaboración propia

Figura 47 – Resultados de Beneficios para la preparación de las clases



Fuente: Elaboración propia

Figura 48 – Evaluación general de la plataforma



Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Este proyecto se abordó con el objetivo principal de realizar un aporte significativo en los procesos de sistematización de las unidades didácticas o preparaciones de clase realizadas por los docentes del área de tecnología e informática del contexto colombiano, específicamente en el tema de los operadores mecánicos, por medio de una plataforma web que le permite al docente construir la planeación de sus clases de una forma rápida, fácil e intuitiva, complementándola con una base de información de vínculos a recursos educativos TIC y software para enseñar este mismo tema, ofreciéndola para que quede disponible en la plataforma con una licencia que le permita a otros docentes el uso o modificación, de forma que se promueva el trabajo colaborativo, y se favorezca la construcción de conocimiento.

De esta manera el aporte principal del proyecto consiste en el diseño y desarrollo de dicha plataforma, para su realización se abordaron tres ejes orientadores, el diseño de unidades didácticas para orientar la enseñanza de operadores mecánicos en el área de tecnología, el trabajo colaborativo, la ingeniería de software para el desarrollo del proyecto.

Con respecto a los modelos para el diseño de unidades didácticas en tecnología hay disponibles una gran variedad para su utilización, también son diseñados o adaptados de acuerdo a las necesidades del contexto educativo en el que se utilicen, de los modelos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional el modelo de planeación de CreaTic en comparación con otras de las alternativas encontradas presenta ventajas en cuanto a su versatilidad, completitud en los aspectos que maneja, se guía por los siguientes interrogantes: qué, por qué, quién, cuándo, dónde y cómo; ofrece versatilidad en cuanto a las posibilidades de planeación realizables, manejo de una gran variedad de modelos pedagógicos, como el modelo conceptual adoptado por REDETEC, el constructivista usado ampliamente para educación con Tics, entre otros. Por los aspectos mencionados el modelo CreaTic fue el seleccionado para implementar en la plataforma.

El trabajo colaborativo se ha tornado en la actualidad como una de las mejores formas de producción de conocimientos y contenidos, aun mas en el contexto educativo actual que se encuentra cada día más influenciado por las tecnologías y los contenidos digitales, no solo porque permite la construcción de conocimientos a partir de la pluralidad sino que además le permite al docente optimizar el tiempo, se evidencian esfuerzos significativos de parte de organizaciones educativas y del ministerio de educación nacional con herramientas como el portal Colombia

aprende, pero no se encontró una herramienta de planeación que permita realizar trabajo colaborativo. Por lo que el aporte de este proyecto es significativo en este aspecto.

Desde el punto de vista del diseño y desarrollo de la plataforma web la utilización de una metodología de desarrollo de software como eje orientador de las actividades a ejecutar favorece el proceso, de acuerdo a las características de cada proyecto se pueden usar metodologías tradicionales o metodologías ágiles, cada una ofrece una serie de ventajas y desventajas de acuerdo al contexto en que se utilicen, regularmente las metodologías tradicionales se usan en proyectos de gran envergadura y no son adecuadas para proyectos medianos o pequeños por la excesiva documentación y procesos lineales, las metodologías ágiles se adaptan mejor a proyectos de este tamaño por su versatilidad enfoque en resultados y facilidad de adaptación.

Se determinó que de acuerdo a las características particulares de este proyecto la metodología *XP Extreme Programing* era la más adecuada, esta se complementó con el ciclo de vida de la metodología Midas diseñada específicamente para desarrollo de proyectos web, obteniendo así una metodología adaptada para el desarrollo donde se ejecutaron cuatro etapas: definición del sistema, hipermedia web, base de datos, funcionalidad web y en cada una de ellas se desarrollaron las tareas de la metodología *XP*.

Cabe mencionar que la metodología de desarrollo de software constituye un eje orientador para darle una organización estructural a las tareas del proyecto y poder así optimizar los resultados, consisten en una serie de actividades y reglas a seguir por el equipo de trabajo, pero lo cierto es que no son una camisa de fuerza y el desarrollador o equipo puede omitir o adaptar tareas de acuerdo a las necesidades, en el desarrollo de este proyecto se procuró seguir las orientaciones de la metodología *XP* pero debido a las condiciones que se presentaron y las características particulares del proyecto no fue necesario realizar todas las tareas y actividades que plantea la metodología, sin embargo el uso de algunas de las prácticas de la favorecieron el proceso de desarrollo realizado.

Parte importante del desarrollo se fundamentó en la selección adecuada de las herramientas y el *framework*. *Laravel* el *framework* de desarrollo web *PHP*, tuvo el mayor protagonismo dentro del proceso de desarrollo, se seleccionó atendiendo a criterios como la facilidad de uso, uso de tecnología moderna, posee una buena documentación, cumple estándar de programación PSR-2 y PSR-4, usa el patrón de diseño MVC modelo-vista-controlador, maneja buenas prácticas para el

desarrollo, permite que el proyecto sea escalable y de fácil mantenimiento, sistema de mapeo de datos relacional efectivo y simple, comunidad de desarrollo activa y buen soporte, en la actualidad es el *framework* de desarrollo web PHP más famoso, *laravel* incluye *bootstrap framework* moderno orientado a la parte grafica el cual permite realizar sitios adaptables a dispositivos móviles o “*reponsive*”. La utilización de este *framework* en general permitió realizar el desarrollo de forma organizada, probando en cada una de las etapas y separando las vistas o hipermedia web, el modelo – base de datos, y la funcionalidad o controladores, muy de la mano con a la metodología de desarrollo de software seleccionada. Adicionalmente gracias al uso del *framework* el desarrollo se enfocó en la lógica de la aplicación y el procesamiento de la información de la unidad, las tareas comunes asociadas a cualquier aplicación web como: la autenticación, el manejo de cookies, sesiones, entre otros, se delegaron al *framework* que las gestiona automáticamente.

Dentro de los objetivos propuestos se planteó la conformación de un banco de recursos educativos y software para la enseñanza de los operadores mecánicos, debido a la afluencia de información accesible en la internet, los docentes de educación media del área de Tecnología e Informática de Colombia que buscan aprovechar las ventajas de los recursos educativos digitales se encuentran con una gran cantidad de información en diversos sitios, esta se hace difícil y tardía de procesar incluso para temas específicos como el de los operadores mecánicos, encontrar los recursos educativos realmente útiles puede llevar un tiempo considerable de búsqueda. por medio del banco de recursos de la plataforma que se planteó en este proyecto, se centraliza esta tarea logrando que los docentes puedan acceder a una base de datos de vínculos a los recursos educativos digitales para la enseñanza de los operadores mecánicos, los cuales se encuentran disponibles en línea y pueden ser agregados directamente en la planeación de sus clases.

El software libre como eje orientador del proyecto permitió obtener una serie de ventajas, inicialmente la reducción de costos por licencias del software necesario para la programación de la plataforma, por otra parte, la plataforma se concibe como de código abierto lo que permite que su código esté disponible para ser complementado o mejorado por cualquier persona, además de ser implementada por cualquier institución.

De la prueba piloto de funcionalidad y uso de la plataforma se obtuvieron resultados favorables, se observó una buena aceptación y muchas sugerencias por parte de los docentes quienes manifestaron interés en que se ampliaran las opciones de la plataforma pues la consideraron útil para sus procesos de planeación. En los

diferentes aspectos que se evaluaron con la encuesta en niveles entre uno y diez las puntuaciones se ubicaron entre siete y diez con una mayor concentración de puntajes en diez, esto se considera un logro importante sabiendo que aún falta más trabajo.

Finalmente, la aplicación ofrece un producto colombiano que complementa las herramientas de planeación ofrecidas por el ministerio de educación nacional, desarrolladas en Corea como CreaTic o las referenciadas por el mismo como el planeador de educarchile en su portal, diseñada pensando en el contexto de nuestro país.

6. RECOMENDACIONES

La plataforma web de trabajo colaborativo para el diseño de unidades didácticas para la enseñanza de operadores mecánicos en educación básica, se desarrolló en este proyecto con carácter de prototipo por lo que requiere de un trabajo adicional para superar esta etapa y progresar a una aplicación completamente funcional y competitiva.

Mejoras que se pueden realizar sobre este aplicativo consisten en incluir los estándares del área de tecnología e informática de forma que puedan ser añadidos fácilmente, ampliar el rango de aplicación de la plataforma a otras áreas del conocimiento, a otros niveles y grados, incluir otros formatos de planeación que incluyan características diferentes al ya planteado, incluir un calendario o programador para asignar las planeaciones a fechas específicas, optimizar la vista de impresión y ofrecer la posibilidad de exportar el archivo en formatos pdf, incluir compatibilidad con formatos estándar de objetos virtuales educativos como LMS, SCROM, entre otros.

Agregar como funcionalidad o sección la posibilidad de mostrar al usuario los contenidos sugeridos y los estándares del área dependiendo del grado o nivel educativo, igualmente agregar una función o una sección que le permita al docente usuario de la plataforma ver, comprobar y controlar si ya tiene unidades de un contenido específico o relacionado con alguna de las competencias o estándares.

Por otra parte, se plantea la posibilidad de realizar la revisión y validación de la plataforma y la aplicación de test de usabilidad estrictos con el fin de optimizar el funcionamiento de la misma.

Realizar una evaluación del impacto de la plataforma sobre los actores del conocimiento es decir los docentes en su quehacer, queda también como propuesta para futuros proyectos de investigación.

Cabe mencionar que este proyecto surge fundamentado en la filosofía del software libre o de fuente abierta, usando herramientas en su mayoría libres y algunas de uso gratuito. El objetivo es que conserve esta filosofía y permanezca a lo largo de su crecimiento de la misma manera.

Con respecto al requisito del hosting y los costos que ello implica se plantean posibilidades como alojamiento en servidores de la universidad o búsqueda de patrocinio con entidades privadas o gubernamentales.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Afanador, J. M., & Villamizar, L. A. (2011). El desarrollo individual de proyectos de software: Una realidad sin metodo. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1(17).
- Alcaldía de Medellín, Secretaría de Educación. (2014). Documento No. 10. El plan de área de Tecnología e Informática. Recuperado el 30 de 04 de 2016, de <http://www.medellin.edu.co/index.php/nodo/desarrollo-de-contenidos/810-tecnologia-e-informatica/file>
- Alecop. (2010). *Orientaciones Curriculares, Area de Tecnología e Informática Educación Básica*. Bucarmanga: Didactica Recursos Educativos LTDA.
- ALECOP. (2010). *Orientaciones Curriculares, Area de Tecnología e Informática Educación Básica*. Bucarmanga: Didactica Recursos Educativos LTDA.
- Apache Friends. (s.f.). *XAMPP Apache + MariaDB + PHP + Perl*. Recuperado el 01 de 2017, de <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Arceo, A. M. (2009). Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción. *Sinéctica*(32), 17-19.
- Arias, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas - Venezuela: Free Software Foundation.
- Baray, H. L. (2006). *Introduccion a la metodologia de la investigacion*. Recuperado el 09 de 2016, de www.eumed.net/libros/2006c/203/
- Benkler, Y. (2006). The Wealth of Networks. En *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom* (pág. 60). New Haven, Conn, Yale University Press: STRANGE FRUIT.
- Buitrago, D. Y., & Castrillón, M. A. (2006). *La gestión del conocimiento*. Bogota: Editorial Universidad del Rosario.
- Buitrago, D. Y., & Castrillón, M. A. (2006). *La gestión del conocimiento*. Bogota: Editorial Universidad del Rosario.

- Cáceres, P., & Marcos, E. (2002). *Procesos Ágiles para el Desarrollo de Aplicaciones Web*. Madrid: Departamento de Ciencias Experimentales e Ingeniería, Universidad Rey Juan Carlos.
- Cejarusu. (2006). *MecanEso*. Recuperado el 12 de 05 de 2016, de <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/>
- Chiu, Y. C. (2010). *An introduction to the History of Project Management*. Eburon Academic Publishers. Recuperado el 7 de 3 de 2017, de [http://books.google.com/books?id=osNrPO3ivZoC&pg=PA42&dq="heron+of+alexandria"+load+motion#v=onepage&q="heron of alexandria" load motion&f=false](http://books.google.com/books?id=osNrPO3ivZoC&pg=PA42&dq=)
- Colombia Aprende. (15 de 03 de 2007). *Plan de clases*. Recuperado el 11 de 05 de 2016, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-121199.html>
- Congreso Republica Colombia. (08 de 02 de 1994). Ley 115. Recuperado el 06 de 2016, de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Conole, G., Littlejohn, A., Falconer, I., & Jeffery, A. (2005). *Pedagogical review of learning activities and use cases*. niversity of Southampton, University of Dundee.
- Consejería de Educación y Empleo - Junta de Extremadura. (2015). *Constructor 2.0*. Recuperado el 07 de 05 de 2016, de <https://constructor.educarex.es/>
- Creative Commons. (2014). *Creative Commons*. Recuperado el 08 de 2016, de <https://creativecommons.org/choose/?lang=es>
- Dalsy Yolima Farfán Buitrago, M. A. (2006). *La gestión del conocimiento*. Bogota: Editorial Universidad del Rosario.
- Educarchile. (2016). *Planificación Educarchile*. (Educarchile) Recuperado el 05 de 2016, de <http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=151508>
- Ezkauriatza, M. G. (2011). *Trabajo Colaborativo en la WEB: Entorno Virtual de Autogestión Para Docentes*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears - Palma de Mallorca. Recuperado el 30 de 04 de 2016, de

<http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/59037/tmge1de1.pdf?sequence=1>

- Federacion de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2010). La didactica, un Elemento de trabajo en el aula. *Revista para profesionales de enseñanza*, 7.
- Free Software Foundation. (2006). *Licencias GNU*. Recuperado el 08 de 2016, de <http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>
- García, J. C. (03 de 2013). *Razones de peso para sistematizar experiencias educativas*. (Eduteka) Recuperado el 06 de 2016, de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/SistematizacionExperiencias1>
- García, J. C., & Molano, B. S. (2010). *Herramientas de Trabajo para Proyectos Colaborativos*. (Eduteka - Universidad ICESI) Recuperado el 30 de 04 de 2016, de <http://www.eduteka.org/articulos/HerramientasProyectosColaborativos>
- Gobernacion de Caldas. (2015). *Escuela Virtual*. Recuperado el 05 de 08 de 2016, de <http://evirtual.recintodelpensamiento.com/escuelavirtual/default.aspx>
- Gobierno de España, Ministerio de Educación. (2000). *Proyecto Malted*. Recuperado el 30 de 04 de 2016, de http://malted.cnice.mec.es/presentacion/proyecto_Malted.htm
- Gobierno de España, Ministerio de Educación. (30 de 09 de 2015). *WikiDidáctica*. (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formacion del Profesorado) Recuperado el 08 de 05 de 2016, de http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/wikididactica/index.php/Actividad_f%C3%ADsica_y_sociedad
- Gómez, D. R. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento : una aproximación teórica. *Revistes Catalanes amb Accés Obert (RACO)*(37), 25-39.
- Gómez, F. L., & Alvarado, M. F. (2010). Estrategias de virtualidad en la educación rural - el reto del e-learning 2.0 en los procesos de Educación Superior. *La educación Revista Digital*(143), 11.
- Gutiérrez, A. I., & Bárcena, A. S. (2012). *Mecanismos, Tu Clase de Tecnología*. Recuperado el 30 de 04 de 2016, de

http://www.tuclasedetecnologiaonline.es/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=9&Itemid=50

Gutierrez, E. J. (2016). *Las Unidades Didacticas*. Recuperado el 11 de 05 de 2016, de <http://educar.unileon.es/Didactic/UD.htm#subir>

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas - Venezuela: Fundación Sypal.

jQuery Foundation. (2017). *Jquery*. Recuperado el 01 de 2017, de <https://jquery.com/>

Lacovelli, A., & Souveyet, C. (2008). *Framework for Agile Methods Classification*. Paris: Centre de Recherche en Informatique (CRI),.

Melina Furman, Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Programa Educaion Rural -PER, Orientaciones técnicas para la producción de secuencias didácticas para un desarrollo profesional situado en las áreas de Matemáticas y Ciencias*. Bogota.

MEN. (2013). *Planificación de la Unidad Didáctica para el Uso de las TIC*. Recuperado el 30 de 04 de 2016, de <http://creatic.colombiaaprende.edu.co/emodulo/e-Modulo7.pdf>

MEN. (2013). *Secuencia Didactica Metodologia P.E.P.A.*

Ministerio de Educación Nacional. (03 de 08 de 1994). Decreto 1860 de 1994, Capitulo 3, Artículo 14; p5. Recuperado el 06 de 2016, de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-86240_archivo_pdf.pdf

Ministerio de educacion Nacional. (2008). *Guía Para el mejoramiento Institucional de la Autoevaluacion al Plan de Mejoramiento*. Bogota.

Ministerio de Educación Nacional. (05 de 2008). Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! Recuperado el 30 de 04 de 2016, de <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-160915.html>

Ministerio de Educación Nacional. (08 de 2012). *Documento guía evaluación de competencias tecnología e informática*. Recuperado el 06 de 2016, de http://www.mineduacion.gov.co/proyectos/1737/articles-310888_archivo_pdf_tecnologia.pdf

- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Recursos Educativos Digitales Abiertos*. Bogotá D.C. Recuperado el 06 de 2016, de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (26 de 06 de 2015). Decreto 1075, Reglamentario Único del Sector Educación, Capítulo 3, artículo 2.4.3.3.1, p285. Recuperado el 07 de 2016, de http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/decreto_1075_de_2015.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Maestros 2025 ¿Que se evalua?* Recuperado el 06 de 2016, de <http://www.maestro2025.edu.co/es/pagina/instrumentos-de-evaluacion>
- Mónica Carlier, J. D. (2012). *Indagando por el sentido de las tecnologías de información en la educación a través de cuentos multimediales*. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Oracle Corporation and/or its affiliates . (s.f.). *Mysql*. Recuperado el 01 de 2017, de <https://www.mysql.com/products/workbench/>
- Orellana, M. L., Cabrera, J. D., & Mantilla., D. E. (2012). Esbozo de un modelo sistémico de escuela para el cultivo del sentido holístico. *Revista Colombiana de Computación*, 13(1), 16.
- Otto, M., & Thornton, J. (2015). *Bootstrap*. Recuperado el 06 de 2016, de <http://getbootstrap.com/>
- Otwell, T. (2015). *Laravel*. Recuperado el 01 de 2017, de <https://laravel.com/>
- Pérez, M. J. (2012). *Guía Comparativa de Metodologías Ágiles*. Universidad de Valladolid.
- PHP Group. (2017). *PHP*. Recuperado el 06 de 2016, de <https://secure.php.net/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software un enfoque Practico*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Quintero, D. E., Pinto, L. N., & Cruz, J. D. (2013). *Propuesta de diseño de materiales educativos sistémicos inteligentes*. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.

- Red Latinoamericana Portales Educativos. (2010). *Experiencias exitosas de trabajo colaborativo*. Recuperado el 06 de 2016, de <http://www.relpe.org/wp-content/uploads/2013/04/02-Experiencias-Exitosas-de-Trabajo-Colaborativo.pdf>
- Red TelGalicia, Junta de Galicia. (2016). *Edu-Area*. Recuperado el 30 de 05 de 2016, de <http://www.edu-area.com/?locale=es>
- Schalk, A. E. (04 de 2010). *El Impacto de las Tic en la Educación*. Recuperado el 06 de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001905/190555s.pdf>
- Tamayo, M. T. (2003). *El proceso de la Investigación científica*. Mexico D.F.: Limusa S.A.
- Uribe, G. J. (2014). *Diseño de un formato para la planeación de clase que articula: referentes de calidad y el saber pedagógico y disciplinar, Tesis Maestría*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 06 de 2016, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/45636/1/71382803.2014.pdf>
- Wells, D. (2009). Recuperado el 2016, de <http://www.extremeprogramming.org/index.html>
- Wells, D. (2009). *Xtreme programming*. Recuperado el 17 de 06 de 2016, de <http://www.extremeprogramming.org/values.html>
- Widenius, M. (2016). *MariaDB Foundation*. Recuperado el 06 de 2016, de <https://mariadb.org/>
- Zafra, L. C., & Cruz, J. D. (2012). Sentidos de la tecnología y el e-learning en el diseño de materiales para educación básica dentro del Proyecto de Educación de Sistemología Interpretativa. *Cátedra Europa - 2012, Las sociedades ante el reto digital*. Barranquilla, Colombia.

8. ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO DE HISTORIAS DE USUARIO

Historia de Usuario	
Numero:1	Nombre: Pagina Inicial
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: El sitio debe contar con una página inicial de presentación con información del proyecto, debe tener acceso a las opciones para registro de usuario, inicio de sesión con validación de los datos, accesos a las secciones del sitio como el banco de recursos y la ayuda.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:2	Nombre: Formulario de registro
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: El sitio debe contar con un formulario de registro que incluya la siguiente información: Correo electrónico, Nombre de Usuario, Contraseña, Nombres, Apellidos, Institución Educativa, Ciudad, Departamento, al diligenciar los datos estos deben quedar guardados en la base de datos del sistema.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:3	Nombre: Pagina de administración
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:

Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: El sitio debe contar con página de administración en la cual se presentan las unidades didácticas que ya estén creadas y en caso de que no, un vínculo para crear una nueva.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:4	Nombre: Pagina de administración - menú
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: El sitio debe contar con un menú lateral de fácil acceso a los diferentes servicios como el sitio de administración, el editor, los recursos, la ayuda, las unidades didácticas compartidas, presente mientras el usuario este autenticado en la plataforma	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:5	Nombre: Menú lateral
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: En la parte superior después de haber ingresado las credenciales de acceso se presentara la opción perfil de usuario con el nombre del docente, una imagen y opciones para crear unidad, salir, ayuda.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:6	Nombre: administrar
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
<p>Descripción: Si el usuario ya tiene unidades didácticas creadas, se presenta un listado de estas, con un derrotero de opciones: ver, editar, borrar, debe presentarse el título y las primeras líneas del resumen de la unidad. Al dar clic en el título se accede a la página de edición al igual que en la opción de editar. Al dar clic en la opción ver se presenta una vista completa de la unidad sin opciones de edición. Al dar clic en la opción borrar se debe eliminar de la base de datos toda la unidad didáctica.</p>	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:7	Nombre: Crear unidad
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
<p>Descripción: La planeación se divide en secciones que el usuario puede diligenciar u omitir a elección, se deben presentar los campos correspondientes para diligenciar la información en cada uno de ellos. debe permitir seleccionar cualquiera de las secciones para editarla</p>	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:8	Nombre: recursos
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:

Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Interfaz de exploración donde se muestra una base de datos de recursos educativos digitales abiertos Tic y software educativo para la enseñanza de los operadores mecánicos en educación media. En forma de vínculos para ser explorados o buscados.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:9	Nombre: recursos
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Se debe presentar la siguiente información: el tipo de recurso, el nombre del recurso o software, el vínculo para acceder al recurso.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:10	Nombre: Ayuda
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Se debe presentar los temas de ayuda de la página incluyendo como mínimo la creación de unidades y el manejo de los recursos.	

Observaciones

Historia de Usuario	
Numero:11	Nombre: trabajo colaborativo
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Se debe presentar las unidades compartidas con la opción de usar o visualizar	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:12	Nombre: trabajo colaborativo
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Al usar una unidad se debe poder modificar cualquiera de sus partes y guardar como una unidad nueva, si la licencia de la original lo permite, de lo contrario solo se podrá visualizar.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:13	Nombre: autenticación
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados

Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: La plataforma debe contar con un sistema de registro y autenticación de usuarios.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:14	Nombre: unida didáctica
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Se deben poder crear nuevos procedimientos dentro de la unidad didáctica.	
Observaciones	

Historia de Usuario	
Numero:15	Nombre: unida didáctica
Usuario: Docente	
Modificación de historia numero:	Iteración asignada:
Prioridad: (alta/media/baja)	Puntos estimados
Riesgo en Desarrollo (Alto/medio/bajo)	Puntos reales
Descripción: Se deben poder agregar los recursos educativos a los procedimientos de la unidad didáctica.	
Observaciones	