



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

**ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA WEB
ADAPTATIVA MANEJADORA DEL
SECUENCIAMIENTO DE OBJETOS DE
APRENDIZAJE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

Autor:

Bach. Ecurra Cisneros Jose Lino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5885-2957>

Asesor:

Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1929-3969>

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2022

**ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA WEB ADAPTATIVA
MANEJADORA DEL SECUENCIAMIENTO DE OBJETOS DE
APRENDIZAJE**

Aprobación del jurado

Mg. Jaime Arturo Bravo Ruiz
Presidente

Mg. María Noelia Sialer Rivera
Secretario

Mg. David Enrique Bances Saavedra
Vocal

DEDICATORIA

A mi querido padre, José Lino Ecurra Pérez que desde el cielo me guía, A mi madre Jorgelina Cisneros Romero que siempre está presente conmigo en cada etapa de mi vida, quienes me impulsaron a continuar con mis estudios y me enseñaron los verdaderos valores de la vida. Mi eterna gratitud. Va para ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos, Mónica, Karina, Rosa, Anthony por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más y por alentarme siempre a seguir adelante.

José Lino Ecurra Cisneros

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes experiencias y sobre todo felicidad.

Un agradecimiento especial a la Universidad Señor de Sipán, a la plana docente por sus conocimientos y experiencias transmitidas durante el transcurso de toda nuestra vida universitaria, de igual forma a mi asesor Ing. Jaime Bravo Ruiz por brindarnos su paciencia y dedicación determinante para seguir con nuestro objetivo, sin olvidar a nuestros jurados de tesis los cuales nos ayudan a ver nuestros errores y a pulir nuestras ideas y conocimientos.

Gracias al Ingeniero Ing. Secundino Alvites Rodas por apoyarme en la realización y culminación de esta investigación.

Finalmente, a nuestros compañeros de la Universidad, con quienes hemos compartido años de enseñanza y que de igual manera merecen gratitud por su apoyo en los buenos y malos momentos.

RESUMEN

En la actualidad la Universidad Señor de Sipán, no cuenta con una web adaptativa para gestionar objetos de aprendizaje, que le sirva como herramienta para la enseñanza y aprendizaje del Lenguaje de Programación JAVA.

La finalidad es optimizar la manera de cómo se enseña y aprende el Lenguaje de Programación JAVA, para ello se ha desarrollado una aplicación web adaptativa, que le permita a los estudiantes aprender las técnicas básicas de programación del lenguaje.

La d software desarrollada en la aplicación web adaptativa, está compuesta por un modelo de dominio, usuario y de adaptación.

Para evaluar la aplicación web adaptativa se aplicó una encuesta a 30 alumnos de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas, matriculados en el primer curso de programación – JAVA – en el ciclo 2021-I y al docente responsable de dictar dicho curso.

El resultado obtenido después de aplicar la encuesta es el siguiente: el 53% y el 47% de los alumnos están totalmente y bastante de acuerdo con el contenido teórico de los OA responde a sus dudas y le aporta información interesante. El 60% y el 37% de los alumnos están totalmente y bastante de acuerdo con la claridad y facilidad de los contenidos de los OA, solo el 3% está en desacuerdo. El 50% opino que la calidad de los OA es buena y el 40% es regular. El docente opina que los OA se adecuan con los objetivos de aprendizaje del lenguaje de programación JAVA, pero ofrece una motivación regular con un diseño y parentación es buena.

Se concluye que el framework Bootstrap es la tecnología que más se adecua para desarrollar la web adaptativa para la gestión de OA.

Palabras clave: Web adaptativa, Optimización, Aprendizaje, Programación Java.

ABSTRACT

Currently, the Señor de Sipán University does not have an adaptive website to manage learning objects, which serves as a tool for teaching and learning the JAVA Programming Language.

The purpose is to optimize the way in which the JAVA Programming Language is taught and learned, for this an adaptive web application has been developed, which allows students to learn the basic programming techniques of the language.

The software architecture developed in the adaptive web application is composed of a domain, user and adaptation model.

To evaluate the adaptive web application, a survey was applied to 30 students of the Systems Engineering Professional Career, enrolled in the first programming course - JAVA - in the 2021-I cycle and to the teacher responsible for teaching said course.

The result obtained after applying the survey is as follows: 53% and 47% of the students are totally and quite in agreement with the theoretical content of the LOs, responding to their doubts and providing interesting information. 60% and 37% of the students totally and fairly agree with the clarity and ease of the LO contents, only 3% disagree. 50% think that the quality of the OA is good and 40% is regular. The teacher believes that OAs are in line with the learning objectives of the JAVA programming language, but offer regular motivation with good design and parenting.

It is concluded that the Bootstrap framework is the most suitable technology to develop the adaptive web for OA management.

Keywords: Adaptive Web, Optimization, Learning, Java Programming.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Realidad Problemática	12
1.2 Antecedentes de estudio.....	13
1.3 Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1 Web Adaptativa	23
1.3.2 Tecnologías utilizadas en el desarrollo Web adaptativo.....	27
1.3.3 Aprendizaje adaptativo.....	28
1.3.4 Objetos de aprendizaje	29
1.3.5 Clasificación de un ente de aprendizaje.....	30
1.3.6 Pasos para construir objetos de aprendizaje	32
1.3.7 Estándares y especificaciones de objetos de aprendizaje	32
1.3.8 Herramientas para crear objetos de aprendizaje	33
1.3.9 Métricas Clave de la Arquitectura de Software	39
1.4 Definición de términos básicos.....	40
1.5 Formulación del problema.....	40
1.6 Justificación e importancia del estudio	40
1.7 Hipótesis	41
1.8 Objetivos	41
1.8.1 Objetivo general	41
1.8.2 Objetivos Específicos	41
II. MATERIAL Y MÉTODO	42
2.1 Tipo y diseño de investigación	42
2.1.1 Tipo de investigación.....	42
2.1.2 Diseño de investigación	42
2.2 Población y muestra.....	42
2.2.1 Población	42

2.2.2 Muestra	43
2.3 Variables y Operacionalización	43
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad...	46
2.4.1 Técnicas.....	46
2.4.2 Instrumentos	46
2.4.3 Validez y confiabilidad.....	47
2.5 Plan de análisis estadístico de datos	48
2.6 Criterios éticos	48
2.7 Criterios de rigor científico.....	49
III. RESULTADOS.....	50
3.1 Resultados en tablas y gráficos	50
3.2 Discusión de resultados	58
CONCLUSIONES.....	105
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS.....	107
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Tecnologías usadas para desarrollar Web adaptativas</i>	27
Tabla 2: <i>Estrategias didácticas para enseñar programación</i>	28
Tabla 3: <i>Preeminencias de los entes de aprendizaje</i>	30
Tabla 4: <i>Criterios de calidad para construir entes de aprendizaje</i>	31
Tabla 5: <i>Metadatos según el estándar IEEE LOM</i>	36
Tabla 6: <i>Metadatos básicos propuestos</i>	38
Tabla 7: <i>Operacionalización de variables</i>	44
Tabla 8: <i>Resultado encuesta docente para evaluar la aplicación web adaptativa para el secuenciamiento de OA</i>	57
Tabla 9: <i>Servicios ofrecidos a alumno en el sistema web adaptativo</i>	63
Tabla 10: <i>Servicios ofrecidos al docente</i>	64
Tabla 11: <i>Tabla comparativa de lenguajes de programación web</i>	65
Tabla 12: <i>Ventajas y desventajas de los SGBD más conocidos</i>	69
Tabla 13: <i>Tabla comparativa de los principales SGBD</i>	70
Tabla 14: <i>Casos de uso de negocio de Gestión de usuario</i>	73
Tabla 15: <i>Casos de uso de negocio de navegación</i>	73
Tabla 16: <i>Casos de uso de evaluación</i>	73
Tabla 17: <i>Casos de uso de negocio de configuración del curso</i>	74
Tabla 18: <i>Casos de uso de negocio de administración de alumnos</i>	74
Tabla 19: <i>Casos de uso de negocio de gestión de conceptos</i>	75
Tabla 20: <i>Casos de uso de negocio de modelado de conceptos</i>	75
Tabla 21: <i>Casos de uso de negocio gestión recursos de aprendizaje</i>	76
Tabla 22: <i>Casos de uso de negocio gestión de objetivos</i>	76
Tabla 23: <i>Casos de uso de negocio gestión de evaluaciones</i>	77
Tabla 24: <i>Hoja de chequeo de la Reusabilidad</i>	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura para web hipermedia adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.	23
Figura 2: Elementos y estructura del esquema conceptual LOM.	37
Figura 3: Métodos utilizados para el diseño arquitectónico del software.....	50
Figura 4: Arquitectura del software, Attribute-Driven Design (ADD).....	51
Figura 5: Calidad de la aplicación web adaptativa.	54
Figura 6: Facilidad de uso aplicación web adaptativa.	54
Figura 7: Calidad de los objetos de aprendizaje.....	55
Figura 8: El contenido teórico de los OA es claro y fácil de entender.	55
Figura 9: El contenido teórico de los OA le aporta información interesante.	56
Figura 10: El contenido teórico de los OA respondió sus dudas y necesidades. .	56
Figura 11: Su aprendizaje ha quedado satisfecho utilizando la web adaptativa. .	57
Figura 12: Arquitectura utilizada en la web adaptativa.	62
Figura 13: Diagrama de caso de uso de negocio del sistema web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje.....	72
Figura 14: MON Navegación Recursos de Aprendizaje	78
Figura 15: MON de Evaluación	78
Figura 16: MON de Configuración del Curso.....	79
Figura 17: Modelo de objeto de negocio configuración del curso.....	79
Figura 18: Modelo de objeto de negocio administración de alumnos.....	80
Figura 19: Modelo de objeto de negocio gestión de conceptos.....	80
Figura 20: Modelo de objeto de negocio modelado de conceptos.	81
Figura 21: Modelo de objeto de negocio recursos de aprendizaje.	81
Figura 22: Modelo de objeto gestión de objetivos.	82
Figura 23: Modelo de objeto de negocio gestión de evaluaciones.	82
Figura 24: Modelo de caso de uso de requerimiento configuración del curso.....	85
Figura 25: Modelo de caso de uso de requerimiento administración de alumnos.85	
Figura 26: Modelo de caso de uso de requerimiento gestión de conceptos.....	86
Figura 27: Modelo de caso de uso de requerimiento modelado de conceptos. ...	86
Figura 28: Modelo de caso de uso de requerimiento gestión de objetivos.	87
Figura 29: Modelo de caso de uso de requerimiento gestión de evaluaciones. ...	87

Figura 30: Diagrama Colaboración Validar Usuario.	88
Figura 31: Diagrama Colaboración Configuración del Curso.	89
Figura 32: Diagrama de actividades: Gestión de Conceptos.	90
Figura 33: Diagrama de actividades: Gestión de Evaluaciones.	90
Figura 34: Diagrama de Secuencia de Gestión de Usuario	92
Figura 35: Diagrama de Secuencia de Navegación Recursos de Aprendizaje	92
Figura 36: Diagrama de Secuencia Configuración del Curso.....	93
Figura 37: Diagrama de Secuencia Administración de Alumnos.....	93
Figura 38: Diagrama de Secuencia Gestión de Conceptos.....	94
Figura 39: Diagrama de Secuencia Modelado de Conceptos.	94
Figura 40: Diagrama de Secuencia Gestión Recurso de Aprendizaje.....	95
Figura 41: Base de datos del sistema	96
Figura 42: Interfaz docente para que ingrese usuario y contraseña.....	97
Figura 43: Interfaz docente para ingresar y registrar sus datos personales.....	97
Figura 44: Interfaz docente para ingresar, modificar sus datos personales.	98
Figura 45: Interfaz docente para generar examen alumno.....	99
Figura 46: Interfaz docente para generar preguntas examen alumno.....	100
Figura 47: Interfaz docente para generar alternativa pregunta examen alumno.	101
Figura 48: Interfaz docente para ingresar datos grupo lectivo.....	101
Figura 49: Interfaz docente para listar, editar y generar un nuevo grupo lectivo.	102

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad para mejorar el aprendizaje de los alumnos en el curso de programación en JAVA, se viene utilizando más en todo el mundo sistemas adaptativos web para gestionar objetos de aprendizaje (objetos de conocimiento). Para desarrollar estos sistemas se han utilizado métodos, técnicas que ayuden a las interfaces de estos para adaptarse a las expectativas, necesidades, preferencias y deseos de los alumnos. El eje central de estos sistemas, son los objetos de aprendizaje que ayudan a organizar el aprendizaje de acuerdo a un determinado contexto, teniendo en cuenta objetivos y necesidades de aprendizaje de los alumnos. Se debe tener en cuenta que los OA se debe adaptar a los cambios de la currícula escolar y al mismo tiempo ser reutilizable, distribuido, descargable.

Para desarrollar estos sistemas se debe considerar el modelo del entorno, modelo del dominio, el modelo de usuario.

La ventaja de estos sistemas son el de mejorar el aprendizaje de los alumnos. Los alumnos mejoran sus resultados porque el sistema se adapta al aprendizaje de acuerdo a sus necesidades, dificultades o fortalezas. También se convierte en una ayuda en la detección y comprensión de los errores, de esta manera el aprendizaje es mejor. Motiva al estudiante de acuerdo con es el avance en su aprendizaje, haciendo que este gane confianza en sí mismo. Los profesores conocen bien a sus alumnos, capacidades, puntos débiles, fortalezas.

Teniendo en cuenta los conceptos tratados anteriormente, me llevo a desarrollar un sistema web adaptativo que permita manejar objetos de aprendizaje.

Según Polo A. (2019), en España las universidades para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de ciencias de la salud vienen utilizando

webs adaptativas que gestionan OA, esto ayudado a los alumnos a mejorar su aprendizaje.

Según Chi & Hernández (2020) , en México se ha propuesto desarrollar una plataforma digital en donde se adecuen los procesos educativos al perfil de los estudiantes, para ello se ha tenido en cuenta OA que cubran el diseño de los cursos de manera eficiente y con un alto grado de calidad de acuerdo a la diversidad de características de los alumnos en el ambiente de clases, esto permite que se detecten fortalezas y debilidades de los alumnos lo cual servirá al docente para crear nuevo material que ayuden a mejorar esas debilidades.

Según GAVIRIA & Maris (2020)., en Colombia se desarrolló una web adaptativa secuenciadora de OA para mejorar la enseñanza de las matemáticas en los colegios secundarios, la cual ha ayudado a que se disminuyan las tasas de deserción y se aumentó el nivel de aprobación del curso.

Según Jaime Garcia, & Luna W (2020), En México en la Universidad de Guadalajara se desarrolló objetos de aprendizaje para mejorar la comprensión del curso de diseño web estático, estos objetos se adaptan a los objetivos del curso y está debidamente organizado a los requerimientos del curso, esto incluye ejemplos.

1.2 Antecedentes de estudio

Internacionales

Campos (2018), desarrollo una tesis doctoral en España, denominada Diseño Técnico – Pedagógico De Objetos De Aprendizaje Adaptados A Estilos De Aprender, tiene como objetivo analizar, comparar y validar teórica y empíricamente, el diseño técnico - pedagógico de objetos de aprendizaje adaptados a estilos de aprender. Esto se logró analizando Objetos de aprendizaje cuya característica tecnológica y pedagógica esté relacionada con e-Learning y que ayuden al estudiante a comprender contenidos específicos. Con el fin de mejorar el diseño pedagógico y

estructural de los Objetos de Aprendizaje, tomando en cuenta los diferentes modos de aprendizaje que tienen los alumnos universitarios, se presenta una propuesta que permita la construcción de Objetos de Aprendizaje de alta calidad. En base a lo expuesto se formularon varias hipótesis para determinar si los contenidos son comprendidos, la atracción por las tareas, y la apreciación final de los Objetos de aprendizaje que se diseñaron para esta investigación, es de un nivel más alto en alumnos que interactúan con un Objeto de Aprendizaje determinado en su aprendizaje, que con otro no adecuado. Para que se contraste estas suposiciones se realizó una exploración para determinar el estado actual de los Objetos de Aprendizaje; una descriptiva, para conocer cómo se crean Objetos de Aprendizaje y como están siendo utilizados por los expertos en Europa; y, otra empírica en donde se desarrollaron Objetos de Aprendizaje para cada uno de los modos de aprendizaje. Se realizó un estudio piloto utilizando a 394 estudiantes para identificar modos de aprendizaje de los alumnos utilizando una encuesta, y luego se asignó Objetos de Aprendizaje previamente diseñados a cada estilo de aprendizaje. Los resultados indican que es importante que se personifique el aprendizaje en donde se utilicen OA que se adecuen a los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes. El aporte de esta tesis a la presente investigación es que proporciona aspectos técnicos para diseñar Objetos de Aprendizaje que se adapten a diferentes estilos de aprendizaje.

Hernández et al. (2019), desarrollo una investigación en Venezuela, denominada Una metodología tecnopedagógica para la construcción ágil de objetos de aprendizaje web, para el planteamiento de la nueva metodología en esta investigación, se utilizó una investigación descriptiva para tener un conocimiento de las metodologías existentes actualmente para construir objetos de aprendizaje web y de esta manera evaluar las mejoras que se le pueden realizar para desarrollar objetos de aprendizaje de alta calidad. El resultado es una nueva metodología ágil que tiene los siguientes pasos: diseño del OA, modelado del OA, modelado de la interfaz del OA, seleccionar la tecnología, codificar e implementar, estandarizar el OA, aplicar un instrumento para medir la calidad del OA; se aplicó la metodología

al desarrollo de un sistema web para gestionar objetos de aprendizaje para enseñar matemática a alumnos del nivel primario. Se concluye que la metodología permite elaborar objetos de aprendizaje de alta calidad considerando aspectos tecnológicos y pedagógicos, la metodología agiliza la construcción de OA de acuerdo a los requisitos funcionales, la metodología permite producir diferentes OA de acuerdo al conocimiento de los alumnos. El aporte de esta investigación a la presente investigación es que nos ofrece una metodología que la podemos utilizar para crear los OA.

Losada (2018), desarrollo una tesis doctoral en España, denominada Desarrollo de software educativo para enseñar programación orientada a objetos basado en el método de clasificación de Bloom, el objetivo de esta tesis es presentar una nueva metodología que ayude a diseñar software educativo para mejorar la enseñanza de la programación orientada a objetos basada en la clasificación de Bloom. Esto se logró evaluando muchas aplicaciones que se utilizan en la enseñanza – aprendizaje de la programación orientada a objetos, no encontrándose métodos de diseño de las aplicaciones que tengan objetivos pedagógicos claros. La taxonomía de Bloom tiene 6 niveles de aprendizaje, cada nivel capacita al estudiante para pasar al siguiente nivel, según se ascienda el grado de aprendizaje es mayor. Se utilizó esta taxonomía en esta tesis porque es la más usada en el mundo para fijar los objetivos de aprendizaje que debe tener cualquier software educativo. Para cumplir estos objetivos en el diseño del software es necesario especificar una serie de requisitos para cada uno de los niveles de Bloom. Se identificó formas de aprendizaje que tienen los alumnos en el primer nivel el alumno capta la información, en el segundo nivel lo interioriza, en el tercer nivel la aplica. En los resultados tenemos que la metodología se ha utilizado para desarrollar varias herramientas educativas para mejorar la enseñanza de la programación orientada a objetos, las herramientas educativas desarrolladas cumplen con el aprendizaje del alumno en algún nivel de la taxonomía de Bloom en la cual los alumnos opinan que ha sido útil en su aprendizaje. El aporte de esta investigación a la presente investigación es que se puede aplicar la taxonomía de Bloom para

desarrollar software web adaptativo que permitan gestionar objetos de aprendizaje.

Maris (2019), desarrollo una tesis doctoral en Argentina, denominada OBJETOS DE APRENDIZAJE: METODOLOGÍA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD, tiene como objetivo formular una metodología que permita desarrollar y evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje. Esto se logró analizando diseños: pedagógicos, funcionales, gráficos, tecnológicos y operacionales de las metodologías existentes para luego elaborar criterios de evaluación con los cuales un OA será evaluado de acuerdo a sus funcionalidades, estándares y contexto educativo. La metodología propuesta es el modelo de proceso el cual incluye aspectos tecnológicos y pedagógicos que deben considerarse en un objeto de aprendizaje. En él se integran las actividades de diseño centrado en el usuario. Por lo tanto, el modelo de proceso se aplica a los objetos de aprendizaje del curso de algoritmos, teniendo en cuenta la planificación de los objetos de aprendizaje, los requisitos de los objetos de aprendizaje, el diseño de los objetos de aprendizaje y la implementación de los objetos de aprendizaje. Se concluye, que el modelo de proceso se integra a las actividades del diseño enteramente centrado en el usuario descrito en la ingeniería del software orientado a sistemas interactivos. El aporte de esta investigación a la presente investigación es que podemos utilizar esta metodología para desarrollar y evaluar los objetos de aprendizaje propuestos en esta tesis.

Montaño et al. (2019), desarrollo una tesis de maestría en Colombia, denominada Diseño E Implementación De Objetos Virtuales De Aprendizaje (Ova) De Realidad Aumentada Para La Enseñanza De La Fotosíntesis, tiene como objetivo diseñar, implementar aplicaciones de realidad aumentada y objetos virtuales de aprendizaje para enseñar la fotosíntesis en los colegios de Bogotá. Esto se logró utilizando Autodesk Maya (software de animación y simulación 3D), Corel Draw, Vuforia (organiza e integra elementos multimedia), Unity (producción y creación de aplicativos móviles) para el diseño e implementación de los objetos virtuales de aprendizaje de realidad

aumentada. Para medir el aprendizaje de los alumnos con la aplicación se aplicó un cuestionario con varias preguntas acerca de la fotosíntesis. Se concluye, que el aprendizaje de los alumnos mejora cuando hay muchos recursos de aprendizaje. El aporte de esta tesis a la presente investigación es que proporciona herramientas que podrían utilizarse para crear objetos de aprendizaje e integrarlos a una aplicación web.

Orozco, & Morales. (2019), desarrollo una tesis doctoral en España, denominada Los objetos de aprendizaje y sus aplicaciones utilizando eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones vectoriales son de alta calidad, teniendo en cuenta el tema de aprendizaje y teniendo en cuenta los aspectos técnicos y pedagógicos, la finalidad es desarrollar objetos de aprendizaje. Esto se logró utilizando modelos mentales para el diseño de los objetos de aprendizaje teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje de la geometría. Los objetos de aprendizaje se crearon utilizando la metodología ADDIE, luego se utilizó eXeLearning para empaquetarlos, etiquetarlos y así poder utilizarlos en la enseñanza utilizando GeoGebra. La valoración de la calidad de los objetos de aprendizaje fue realizada por expertos teniendo en cuenta el aspecto técnico – pedagógico utilizando la herramienta HEODAR. Los resultados reportan que los OA son de alta calidad, los OA se pusieron a disposición de un grupo de estudiantes para evaluar cuanto ha mejorado el aprendizaje de la geometría. Se concluye, se utilizaron los modelos mentales para crear los OA que lleven al alumno al razonamiento, los OA aprendizaje han elevado la comprensión de los problemas de geometría. El aporte de esta tesis a la presente investigación son los modelos de aprendizaje que pueden utilizarse para crear objetos de aprendizaje e integrarlos a una herramienta para la enseñanza.

Orozco, & Morales. (2019), desarrollo una tesis doctoral en España, denominada Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones, tiene como objetivo desarrollar objetos de aprendizaje de alta

calidad considerando el aspecto técnico y pedagógico, teniendo en cuenta la temática curricular. Esto se logró utilizando modelos mentales para el diseño de los objetos de aprendizaje teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje de la geometría. Los objetos de aprendizaje se crearon utilizando la metodología ADDIE, luego se utilizó eXeLearning para empaquetarlos, etiquetarlos y así poder utilizarlos en la enseñanza utilizando GeoGebra. La valoración de la calidad de los objetos de aprendizaje fue realizada por expertos teniendo en cuenta el aspecto técnico – pedagógico utilizando la herramienta HEODAR. Los resultados reportan que los OA son de alta calidad, los OA se pusieron a disposición de un grupo de estudiantes para evaluar cuanto ha mejorado el aprendizaje de la geometría. Se concluye, se utilizaron los modelos mentales para crear los OA que lleven al alumno al razonamiento, los OA aprendizaje han elevado la comprensión de los problemas de geometría. El aporte de esta tesis a la presente investigación son los modelos de aprendizaje que pueden utilizarse para crear objetos de aprendizaje e integrarlos a una herramienta para la enseñanza.

Salas (2018), desarrollo una tesis doctoral en México, denominada Diseño De Un Sistema Hipermedia Adaptativo Y Usable De Álgebra Booleana, tiene como objetivo crear e implementar un sistema hipermedia adaptativo para mejorar las competencias de los estudiantes en los temas que se relacionan con el álgebra booleana. Esto se logró, utilizando Visual C++. En los resultados, se obtiene es que la aplicación mejora el conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Se concluye, que el sistema desarrollado utiliza estrategias de aprendizaje y nivel de conocimiento; evalúa a los estudiantes para medir el nivel de aprendizaje. El aporte de esta tesis a la presente investigación es que se podría utilizar la Hypermedia para gestionar objetos de aprendizaje.

Nacionales

Briceño (2018), desarrollo una tesis de maestría en Perú, denominada Estilos De Aprendizaje De Los Estudiantes Del Programa De Ingeniería

Industrial Y De Sistemas De La Universidad De Piura, tiene como objetivo identificar los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes de los programas de ingeniería industrial y sistemas de la universidad de Piura. Esto se logró seleccionando a 85 estudiantes matriculados en la asignatura de Lengua y Literatura a los cuales se les aplico un cuestionario con 28 indicadores para determinar si su estilo de aprendizaje es activo – reflexivo, sensorial – intuitivo, secuencial - global. Los resultados indican que el 52.9% de los alumnos optan por el modo de aprendizaje reflexivo y el 47.1% prefiere el estilo de aprendizaje activo, el 82.3% se inclina por el estilo de aprendizaje sensorial y el 18% prefiere el estilo de aprendizaje intuitivo, el 42% de los estudiantes prefiere el estilo de aprendizaje secuencial y el 58% por el global. Se concluye que los estilos más predominantes de los estudiantes son el reflexivo, sensorial, visual, global. El aporte de esta investigación es que ayuda a descubrir los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes y de esta manera se pueden crear objetos de aprendizaje.

Cerna (2020), desarrollo una tesis pregrado en Perú, denominada Análisis, diseño e implementación de repositorios de acceso abierto con integración de contenido versionado con la plataforma LMS. El propósito de este artículo es analizar e implementar repositorios de acceso abierto para la integración con sistemas de gestión de aprendizaje. – LMS –. Esto se logró utilizando UML y Visual Paradigm Community Edition para el análisis y diseño del repositorio con su integración con la plataforma LMS, en la implementación del repositorio y la integración con la plataforma tecnológica LMS se han utilizado Javascript, AngularJS, NodeJs, Express, MySQL, Git, IntelliJ Idea, Solr, Moodle LMS, Sakai LMS y la metodología Crystal Clear, etc. En los resultados se puede apreciar características funcionales que debe tener un repositorio de OA, por ejemplo el sistema debe permitir crear nuevos objetos de aprendizaje; actores que interactúan con el sistema, por ejemplo LMS; diagramas de casos de uso, por ejemplo crear y distribuir objetos de aprendizaje; diseño lógico de la base de datos en donde se almacenaran los objetos de aprendizaje; interfaces, por ejemplo creación de objetos de aprendizaje, búsqueda de objetos de aprendizaje; metadatos por

ejemplo un OA como debe almacenarse en el repositorio; implementación del sistema. Se concluye, que el repositorio de OA web se implementó utilizando Angular Js y Node Js; se crearon metadatos de objetos de aprendizaje para la funcionalidad de los mismos; se implementó las funcionalidades que permitan al objeto de aprendizaje ser actualizado; se implementaron criterios de busque simple y avanzada de objetos de aprendizaje; se consiguió que los objetos de aprendizaje que se encuentran en el repositorio puedan ser utilizados por varios sistemas de administración de aprendizaje; el repositorio de objetos de aprendizaje aporta accesibilidad, reusabilidad, interoperabilidad. El aporte de esta tesis a la presente investigación es el análisis, diseño, implementación de un sistema web que permita gestionar objetos de aprendizaje.

López (2019), desarrollo una investigación en Perú, denominada Diseño de objetos de aprendizaje accesibles y adaptativos e integración a un Sistema de Gestión de Aprendizaje, en esta investigación se aborda una propuesta para la creación de objetos de aprendizaje que sean accesibles, adaptables, reusables e interoperables y que se adapten a las características de aprendizaje del educando con discapacidades especiales, para ser integrados a un sistema de gestión de aprendizaje. Esto se logró utilizando el software Flash profesional CC para crear el objeto de aprendizaje y para medir el aprendizaje del alumno se creó un cuestionario utilizando el Flash profesional CC, de esta manera se puede determinar si se presenta o no el siguiente objeto de aprendizaje al alumno. Finalmente, estos objetos de aprendizaje se adaptan a los sistemas de gestión del aprendizaje. En los resultados se presenta una metodología para gestionar objetos de aprendizaje, teniendo en cuenta los siguientes pasos: identificar los OA en base al material didáctico, crear los OA desde el punto de vista pedagógico para que sea accesible y adaptable, pasar el OA a un metadato, almacenar el OA en un repositorio de OA para que sean utilizados, integrar el OA a un determinado sistema que permita la gestión del aprendizaje, evaluar el OA y al os actores para medir la enseñanza y el aprendizaje. Se concluye, que los objetos de aprendizaje se adaptaron a las características

de aprendizaje que tienen los alumnos con capacidades espaciales en su aprendizaje así este presente o no el docente. El aporte de esta investigación a la presente investigación es que podemos utilizar el Flash profesional CC para crear objetos de aprendizaje bajo la metodología especificada para luego adaptarlo a una aplicación web.

Miranda (2020), desarrollo una tesis de maestría en Perú, denominada Los modos de aprender y su relación con el uso de la Plataforma Moodle-Evd En Los Estudiantes De Una Universidad Privada En Lima, en esta tesis se establece la relación que existe entre el estilo de enseñanza y el uso de la plataforma especializada MOODLEEVD entre los estudiantes de tercer año de tecnología médica de una universidad privada de Lima. El diseño de esta investigación es no experimental y su tipo de investigación es mixto (cuantitativo, cualitativo) en ella se incluyeron a 72 estudiantes (cuantitativo) y 15 estudiantes (cualitativo) seleccionados aleatoriamente. Como instrumento de evaluación se utilizó el cuestionario CHAEA para identificar los estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes (cuantitativo) y el cuestionario de usabilidad de la plataforma Moodle-EVD para determinar el tipo de uso, frecuencia que le dan los estudiantes a la misma. Para el procedimiento cualitativo, se aplicó una entrevista con respuesta abierta para conocer la experiencia personal que los estudiantes habían tenido utilizando la plataforma EVD en el semestre 2019-II, una Lista de Cotejo para observar dos sesiones de clase en 2 asignaturas con el fin de obtener información de los estilos de aprendizaje que los estudiantes evidenciaron en el desarrollo de las actividades académicas. Los resultados arrojan que en el procedimiento cuantitativo presenta que hay estudiantes que están inclinados al estilo de aprendizaje reflexivo, en el procedimiento cualitativo, existen estudiantes que utilizan el estilo reflexivo y teórico. El aporte de esta tesis a la presente investigación es que proporciona aspectos para descubrir estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes y de esta manera aplicarlos en el desarrollo de Objetos de Aprendizaje.

Rivera (2019), desarrollo una tesis doctoral en Perú, denominada un modelo adaptativo de un sistema de aprendizaje electrónico para la educación superior que utiliza el aprendizaje colaborativo basado en proyectos que tiene en cuenta los estilos de aprendizaje y pensamiento., se propone una arquitectura hibrida para desarrollar un sistema e-learning que incorpore agentes inteligentes, redes neuronales, lógica difusa, razonamiento basado en casos, teniendo en cuenta estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento, de esta manera se adapte a las necesidades del estudiante. Se utilizó las teorías de Honey y Munford para utilizar los estilos de aprendizaje propuestos por ellos, para ser llevados a un modelo neuro difuso para que el usuario interactúe con el sistema e-learning, la red neuronal recibe estos estilos para descubrir nuevos estilos de aprendizaje e incorporarlos a la lógica difusa. Los resultados, señalan que las redes neuronales y la lógica difusa permiten que el sistema se adapte a las necesidades de aprendizaje de acuerdo a estilos de aprendizaje considerando para cada estilo un OA. Se concluye, que se desarrolló un sistema e-learning para que interactúe el estudiante con el sistema para descubrir estilos de aprendizaje. El aporte de esta tesis a la presente investigación las teorías propuestas para descubrir estilos de aprendizaje y de esta manera crear OA.

Urrelo (2019), desarrollo una investigación en Perú, denominada Arquitectura De Aplicación Web Hipermedia Secuenciadora De Objetos De Aprendizaje, tiene como objetivo proponer La arquitectura de software de la red hipermedia que organiza los objetos de aprendizaje en el primer año de programación en el departamento de informática y sistemas de la universidad privada Antenor Orrego. Para alcanzar el objetivo, se procedió a identificar las características que posee cada plataforma tecnológica para desarrollar web hipermedia y secuenciamiento de objetos de aprendizaje. Analizando las estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza del primer curso de programación y las estrategias propuestas por expertos. Con esta información se propuso una arquitectura de software para web hipermedia que ayude a desarrollar aplicaciones utilizando secuenciamiento de objetos

de aprendizaje. Se evaluó utilizando las siguientes métricas: confiabilidad, estabilidad, disponibilidad, simplicidad. La arquitectura está compuesta por:

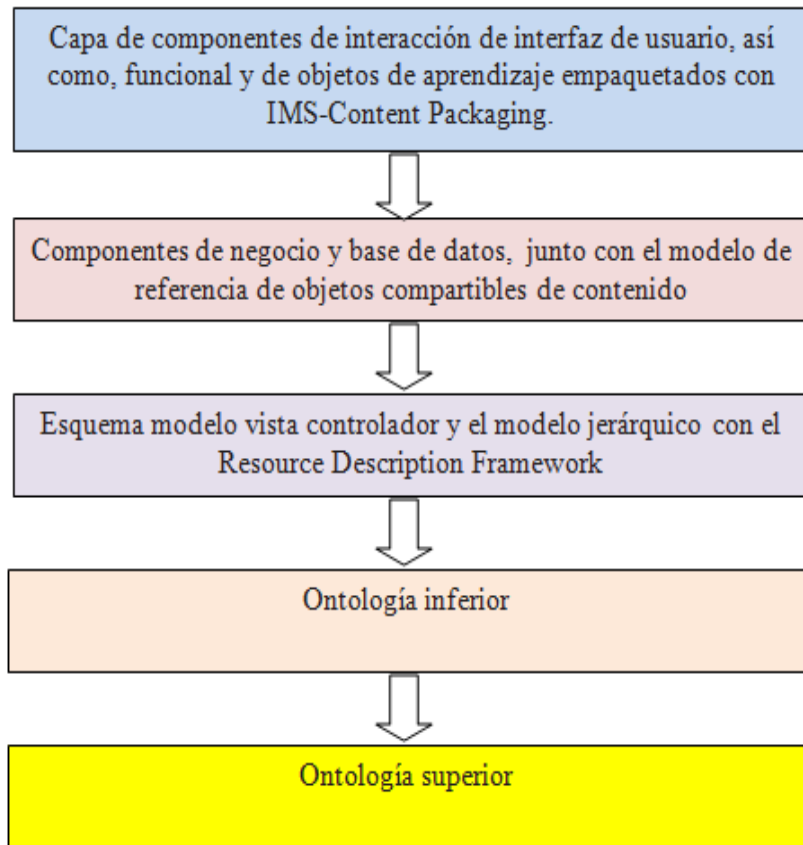


Figura 1: Arquitectura para web hipermedia adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

Fuente: (Urrelo, Arquitectura de aplicación web hipermedia secuenciadora de objetos de aprendizaje, 2019)

El aporte de esta tesis a la presente investigación es que se podría utilizar la arquitectura de software para gestionar objetos de aprendizaje.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Web Adaptativa

Según Urrelo (2019), son todas las técnicas que ayudan a desarrollar páginas web para que se adapten a los distintos equipos que usa el consumidor para acceder a la misma.

Según la Fundación Integra de Murcia (2019), refiere que es una metodología utilizada para desarrollar sitios web con el fin de que se

adapte el diseño de los sitios a las diferentes interfaces de los equipos en donde se visualizara. Esto se desarrolla utilizando media queries y elementos flexibles, en donde se especifica las dimensiones utilizando valores porcentuales en vez de pixeles.

Según la Fundación Integra de Murcia (2019), refiere que esta metodología fue diseñada por la corporación W3C en el mes de Julio del año 2008 como una solución a la necesidad para presentar sitios webs de alta complejidad en las pequeñas interfaces de los dispositivos móviles de la época, dicha idea la presentaron bajo el título "One Web". La noción de "One Web" refiere que se pueden construir sitios web para ser accedidos desde cualquier equipo móvil de manera optimizada (Web For All).

Según Rivera (2019), presenta las siguientes ventajas:

Facilidad de usabilidad.

Optimizada para que se visualice en diferentes dispositivos móviles.

Multiplataforma porque es compatible con todos los navegadores que utilizan los dispositivos móviles.

Económico en el diseño y desarrollo porque una sola versión se puede utilizar para todos los dispositivos móviles.

Según la Fundación Integra de Murcia (2019), refiere que esta metodología presenta los siguientes inconvenientes:

Los procesos presentan algún grado de complejidad técnica para desarrollarse e implementarse al no encontrarse estandarizados totalmente.

Los tiempos para que se carguen son ligeramente altos en equipos móviles debido a que las imágenes se encuentran dispuestas para que se adapten a la dimensión de la interfaz en lugar de tener preparadas una serie de dimensiones heterogéneas de cada imagen. El proceso para desarrollarse es sumamente más presuroso, pero se mortifica la carga y el tamaño de datos consumido.

La página web aumenta su tiempo para que se desarrolle ya que tiene que prepararse distintos prototipos y soluciones para una serie de equipos móviles a los que se le dará cobertura.

Los costos de elaboración se incrementan, ya que la persona encargada en el desarrollo del sitio requiere más tiempo y recursos para que realice la tarea. Aunque este punto es matizable ya que dichos costos son mínimos que si se tuviera que dar mantenimiento a todos esos equipos móviles con diferentes versiones de la página web.

Según la Fundación Integra de Murcia (2019), refiere que los errores tradicionales que se muestran en los sitios web adaptativos pueden evitarse siguiendo las siguientes pautas:

Evítese tener muchos dominios y/o subdominios para el alojamiento de determinados sitios web para equipos inalámbricos (m.misitio.com o misitio.mobile.com), ya que afecta de manera negativa la ubicación natural del sitio y a su clasificación de búsqueda.

Se debe preparar contenidos específicos para cada dimensión de interfaz en lugar de ajustarlo. Los usufructuarios requieren una práctica adaptada a sus dispositivos y tiene que ser completa, por lo que se necesita replantear las interfaces del usufructuario.

No utilice ventanas flotantes, que se conocen como pop-ups, no se ejecutan. Bloquean a los equipos móviles y la navegación se relentiza y la práctica de usufructuario se convierte en un fastidio. Mejor se debe utilizar banners que estén en concordancia con el esbozo y contenido a mostrar en la página.

Ciertos formatos de vídeo no pueden reproducirse en los equipos móviles, por lo que se advierte el uso de etiquetas normalizadas de HTML5 para que pueda incluirse vídeos.

No utilice formatos no estandarizados, como Flash o Silverlight, no se encuentran en todos los equipos móviles.

Si disponemos de URL's similares para móviles es conveniente que se revisen los enlaces para determinar si están adecuadamente insertados. Que un usufructuario esté navegando en un sitio móvil y al hacer clic se encuentre en un sitio web normal posicionado en su pantalla minimizada, o incluso destruye, la práctica de usufructuario.

En los móviles, los usufructuarios aparentan ser más sensitivos a la rapidez de carga y aumenta las posibilidades de que dejen el sitio si no carga rápidamente. Se tiene que realizar experimentos Page Speed para obtener datos sobre cómo perfeccionar el sitio.

1.3.2 Tecnologías utilizadas en el desarrollo Web adaptativo

Tabla 1: *Tecnologías usadas para desarrollar Web adaptativas.*

Tecnologías	Fecha Creación	Características	Fuente
Bootstrap (Framework de twitter).	2011	<p>La curva de aprendizaje es baja. Sencillo, seguro. Utiliza los siguientes estándares (HTML5, CSS3, JavaScript/JQuery). Utiliza Plugins de jQuery para la validación de datos de entrada, visualizar tablas, grafos, etc. Compatible para ejecutarse en cualquier navegador web. Código abierto. Permite desarrollar páginas web para todos los dispositivos. Permite que las páginas web se adapten a los diferentes tamaños de pantalla de los móviles. Responde a los recursos de los nuevos dispositivos digitales.</p>	<p>Pavón (2019). Krishna (2020). Aravind et al. (2019). Castro et al. (2018). Philibert (2019). Fabio (2019).</p>
Media Queries	2010	<p>Direcciona al usuario a un estilo diferente de acuerdo con los dispositivos que se está utilizando. Utiliza media types que son atributos que permite identificar a un determinado dispositivo.</p>	<p>Castro et al. (2018)</p>
AngularJS (Framework)	2016	<p>Código abierto. Implementar interfaces de usuario que sean más expresivas. Reduce el tamaño de las páginas web. Funciona con Bootstrap.</p>	<p>Cerna (2020).</p>

Utiliza el patrón modelo -
vista – controlador.

Nota: Elaboración propia.

1.3.3 Aprendizaje adaptativo

Según Domingo (2019), refiere que el aprendizaje adaptativo se enmarca en lo siguiente:

Personaliza la educación utilizando técnicas de aprendizaje.

Ayuda efectivamente al aprendizaje.

Aprovecha el potencial tecnológico.

Emplea inteligencia artificial o el big data.

Atiende las exigencias y particularidades de cada estudiante en tiempo real y de esta manera se consigue un proceso de aprendizaje mucho más eficaz.

Utiliza algoritmos, que nos facilitan recepcionar datos, para luego ser analizados y criticados, lo cual se transforma en aprendizajes adaptativos que se derivan consecutivamente en personalizados y bajo la responsabilidad completa de los alumnos.

Tabla 2: *Estrategias didácticas para enseñar programación.*

Estrategias didácticas	Fuente
Ejercicios prácticos.	Salas (2018).
Demostración.	Miranda (2020)
Ejercicios de aplicación.	
Metas de aprendizaje. Despertar el interés (presentar casos reales, retos que se quiere alcanzar, desafíos cuando se inicie un tema, etc.).	Universidad Politécnica de Valencia. (2020).
Desarrollo de casos prácticos.	

Nota: Elaboración propia.

1.3.4 Objetos de aprendizaje

Según Rodríguez (2020), es una entidad digitalizada con atributos instruccionalmente diseñados, que pueden usarse, reutilizarse o referenciarse durante el aprendizaje tolerado en un dispositivo móvil o PC; cuyo propósito es la creación de nuevos conocimientos, potenciar destrezas, actitudes y capacidades en función de las exigencias del educando. Los OA tienen los siguientes requisitos funcionales: accesibilidad, reutilización, interoperabilidad. Los OA tienen metadatos en donde se detallan y realizan la identificación de los recursos educativos, facilitándonos la búsqueda y recuperación. Para construir un OA necesitamos una comprensión de cómo es el aprendizaje, de esto depende del diseño del OA en todas sus dimensiones: pedagógicamente, didácticamente y tecnológicamente.

a. Propiedades de los objetos de aprendizaje

Reutilizabilidad: Servir como base para otro recurso. Debe poseer tecnología, estructura y componentes para que se incluyan en todas las aplicaciones.

Accesibilidad: Pueden utilizar la indexación para que pueda ser recuperado y localizado de manera eficiente.

Interoperabilidad: Debe ejecutarse en todos los sistemas operativos sin tener en cuenta el hardware.

Portabilidad: Debe moverse y alojarse en todas las plataformas disponible sin tener que realizarle ningún cambio en su estructura y contenido.

Durabilidad: Deben permanecer en el tiempo intacto cuando se realice la actualización del software y hardware.

Escalabilidad: Característica que le permite a los OA para integrarse a otras estructuras complejas dentro del dominio de aprendizaje para el cual fue creado. Esta característica es muy costosa,

Generatividad: Característica que deben tener los OA para generar otros OA derivados del mismo.

Gestión: Facilidad que brinda el sistema para brindar información correcta y precisa sobre los contenidos que se ofrece al educando para su estudio.

Interactividad: Capacidad que tienen los OA para generar comunicación entre los educandos que están implicados en los procesos de aprendizaje.

Adaptabilidad: Los OA deben adaptarse a las exigencias de aprendizaje de cada educando.

Autocontención conceptual: Capacidades que tienen los OA para explicarse por sí mismo y de esta manera potenciamos el aprendizaje.

Tabla 3: *Preeminencias de los entes de aprendizaje.*

Alumnos	Educadores
El aprendizaje se individualiza en función de sus logros, exigencias y métodos de aprendizaje.	Ofrecen caminos de aprendizaje alternativos. Ajustan los programas pedagógicos a las exigencias específicas de los alumnos.
Acceden a los entes de manera independiente de la plataforma y hardware.	Emplean materiales que se han desarrollado en otros contextos y modalidades de aprendizaje.
Pueden acceder, en cualquier momento, a los objetos de aprendizaje que se desee.	Consiguen, al instante, los objetos que se necesita para la construcción de los módulos de aprendizaje.
Los materiales se han utilizado con criterios de calidad.	Disminución del tiempo para desarrollar el material didáctico.
Se integran en el proceso de aprendizaje. Se adecúan a la velocidad de aprendizaje del alumno.	Es de fácil adaptación a: Las diferentes situaciones de aprendizaje. Las distintos métodos pueden rediseñarse y adaptarse a las tecnologías actuales.
Acceden a contenidos que pueden adaptarse de manera fácil a los cambios tecnológicos.	Crean contenidos que pueden rediseñarse y adaptarse a las tecnologías actuales.

Nota: Tomado de Martínez et al. (2020)

1.3.5 Clasificación de un ente de aprendizaje

Según López (2019), menciona que un ente de aprendizaje se clasifica de la siguiente manera:

Ente de aprendizaje genérico.

Ente de aprendizaje temático.

Ente de aprendizaje elemental.

Según la Universidad Politécnica de Valencia. (2020), refieren que un OA se puede clasificar de la siguiente manera:

- Contenidos pedagógicos
- Conceptual
- Procedimental
- Actitudinal
- Formato
- Imagen
- Texto
- Sonido
- Multimedia

Según Fernández (2020), refiere que un objeto se puede clasificar por su reusabilidad y dependencia en:

- Esenciales
- Mixtos-cerrados
- Mixtos-Abiertos
- Generación de Presentaciones
- Generación Instruccionales

Criterios para construir objetos de aprendizaje de alta calidad

Según Callejas et al. (2020), la Universidad de Salamanca y la Universidad de Antioquia han definido los siguientes criterios de calidad.

Tabla 4: *Criterios de calidad para construir entes de aprendizaje.*

Universidad de Salamanca	Universidad de Antioquia
--------------------------	--------------------------

Psicopedagógico.	Eficacia de información. Estimulación. Retroalimentación y adaptación.
Didáctico Curricular	Alineación con las metas de enseñanza.
Técnico – Estética	Cumplir con normas. Diseño de exposición.
Funcional	Reusabilidad. Accesibilidad. Usabilidad de la interacción.

Nota: Tomado de Callejas et al. (2020),

1.3.6 Pasos para construir objetos de aprendizaje

Según Martínez et al. (2020) y la Universidad Politécnica de Valencia. (2020), consideran los siguientes pasos para construir los OA:

Determinación del propósito – conceptuales, procedimentales, actitudinales – que se quiere lograr con el OA.

Seleccionaremos los contenidos, que estén de acuerdo con el objetivo tratado anteriormente.

Seleccionar el formato digital sobre el cual se realizará el OA – imágenes, textos, sonidos, multimedia, etc.

Realizamos una introducción. Tomando en cuenta lo siguiente:

Utilidad que se quiere alcanzar con los diferentes contenidos.

Guiar los procedimientos de aprendizaje.

Motivar al educando para que estudie, despertando su interés por los temas a estudiar.

Detalles que se acomoden para causar debates, curiosidades, asombros, etc.

Relación con otras experiencias: previas y posteriores.

Apoyo externo para la formación de su formación educativa.

Contenido organizado.

Desarrollamos los contenidos del OA.

Cerramos el OA.

Realizamos la ficha de metadatos.

Evaluación del OA.

1.3.7 Estándares y especificaciones de objetos de aprendizaje

Según Callejas et al. (2020), se ha desarrollado los siguientes estandares para desarrollar objetos de aprendizaje de alta calidad.

NETg: Tiene cuatro niveles: curso (tiene unidades independientes), unidad (tiene lecciones independientes), lección (tiene temáticas independientes), tema (es un ente de aprendizaje independiente que tiene un objetivo de aprendizaje, actividad y valoración).

Learnativity: Los objetos de información tiene: multimedia, iconografías, animaciones, simulaciones, etc. Los entes de aprendizaje (tiene entes de información). Las enseñanzas, capítulos y unidades poseen OA.

SCORM (Sharable Content Object Reference Model): Lo desarrollo ADL Tiene tres componentes: modelo agregación de contenidos, entorno para gestionar el aprendizaje, modelo de secuencia y navegación.

1.3.8 Herramientas para crear objetos de aprendizaje

Según Campos (2018), refiere que se pueden utilizar las siguientes herramientas:

GLO Maker

Crea OA altamente adaptativos.

Tiene dos áreas:

Planificación: Aquí se realiza la construcción básica del aprendizaje.

Diseño: Se hace uso de plantillas para la creación de las interfaces de los OA.

Constructor

Herramienta cuya instalación puede hacerse en una PC o en un servidor.

Se ejecuta en todos los sistemas operativos disponibles en el mercado.

Permite la creación de manera fácil todo tipo de material educativo, con solamente arrastrar y soltar objetos en el espacio que te ofrece el sistema para trabajar, además incluye zonas interactivas, documentos de varios tipos, presentación de imágenes.

eXeLearning

Es un software gratuito de código abierto.

Su zona de trabajo está bien diseñada y la interfaz es muy semejante a los editores de texto.

Fácil ejecución en los SO que actualmente existen.

ARTICULATE

No es gratuito.

Se adapta al interfaz del Power Point con características intuitivas.

Xerte

Herramienta de código abierto y gratuito.

Se puede instalar en un servidor.

Permite crear contenidos de aprendizaje interactivo.

Lim /Edilim

Es un software gratuito de código abierto.

Su entorno permite crear materiales educativos.

Ofrece un editor de actividades.

Permite realizar el control del progreso de los estudiantes y evaluación de ejercicios.

Permite la creación de manera fácil todo tipo de material educativo, con solamente arrastrar y soltar objetos en el espacio que te ofrece el sistema para trabajar, además incluye zonas interactivas, documentos de varios tipos, presentación de imágenes.

Cuadernia

Es un software gratuito de código abierto.

Permite crear material didáctico en formato digital.

Tiene una interfaz intuitiva y amena.

El contenido creado con la herramienta es de alta calidad.

JClic

Es una herramienta gratuita y su ejecución se realiza en ciertos navegadores web.

Admite la incorporación de recursos multimedia.

Esta herramienta permite que se guarde los resultados de todas las actividades que el estudiante realiza.

Hot Potatoes

Permite la creación de ejercicios didácticos basado en Web interactiva que se puede entregar a cualquier ordenador que esté conectado a internet.

Se puede crear un cuestionario con preguntas.

Metadatos

Son datos que se utilizan para describir a los OA (Rodríguez, 2020).

Se utilizan para realizar la descripción del tema, estilo pedagógico, formato, dificultad, restricciones en los OA (Rodríguez, 2020).

Incluyen una clave o descripción que se utilizan para recuperar OA sobre una temática específica (Rodríguez, 2020).

Se utiliza para describir el material educativo (Rodríguez, 2020).

Los metadatos se pueden distribuir de manera centralizada y distribuida (Losada, 2019).

Estándares de metadatos

Según Rodríguez. (2020), existen los siguientes estándares:

IEEE LOM (Learning Object Metadata): Se especifican sintácticamente y semánticamente los atributos que se necesitan para la descripción de los OA.

Tabla 5: *Metadatos según el estándar IEEE LOM.*

Categoría	Descripción
Generalidades	Descripción general del objeto de aprendizaje.
Período de vida	Compendio de características que se relacionan con la historia y el estado presente del OA y todo aquello que ha afectado al objeto en toda su evolución.
Meta - Metadatos	Se realiza la descripción de los metadatos, no del OA.
Técnica	Conjunto de requerimientos y características técnicas del OA.
Educativa	Se presenta información educativa y pedagógica, tales como interactividad y tipo de recurso.
Derechos	Condiciones para utilizar la explotación de los recursos.
Relaciones	Se establece la relación que tiene el OA con otros OA.
Anotaciones	Se especifica cómo usar de manera educativa el OA.
Clasificaciones	Se describe la temática del recurso utilizando algún sistema de clasificación.

Nota: Tomado de ^a Rodríguez (2020). ^bValderrábano (2018). ^cCerna (2020).



Figura 2: Elementos y estructura del esquema conceptual LOM.

Fuente: (Cerna, Análisis, Diseño e Implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje con contenido versionable e integración con plataformas LMS, 2020)

Dublín Core: Tiene como objetivo hacer una descripción de los recursos cuya característica tiende a hacer genérico en la Web.

Tabla 6: *Metadatos básicos propuestos.*

Metadatos básicos	Descripción
Título	Nombres asignado por el autor a un recurso educativo.
Autor	Persona u organización que se encargó de crear el contenido intelectual del recurso.
Tema o palabras usadas como clave	Frases que se utilizan para describir el título o el contenido del recurso educativo.
Descripción	Se describe textualmente el recurso. Se hace un resumen si se trata de un documento o se describe si se trata de un documento visual.
Editor	Entidad que se responsabiliza de que el recurso esté disponible en el internet en su formato real.
Otros participantes	Personas u empresas que han contribuido intelectualmente.
Fecha	Fecha en la cual el recurso se puso a disposición del usufructuario.
Tipo de recurso	Categoría a la que pertenece el recurso.
Formato	Formato que utilizan los datos en el recurso, el cual puede utilizarse tanto por el software y hardware para presentar el recurso.
Identificador	Caracteres que se utilizan para la identificación del recurso.
Fuente	Caracteres que se utilizan para la identificación del trabajo a partir del recurso proveniente.
Idioma	Idioma que utiliza el contenido intelectual del recurso.
Relación con otros recursos	Identificación de otro recurso y su relación con el recurso actual.
Cubierta	Cobertura que tiene el contenido intelectual del recurso.
Derechos	Se refiere los derechos de autor.

Nota: Tomado de ^aRodríguez (2020). ^bMaris (2019).

Can Core: Optimiza la capacidad de los docentes, investigadores, estudiantes. Es compatible con IEEE LOM.

Agent Based Learning Objects (OBAA): Esta basado en el estándar IEEE LOM. Arquitectura software para web adaptativa.

Según Fernández (2020), refiere que se debe considerar los siguientes módulos:

Modelo de Dominio

Conocimiento específico de una asignatura, guiado por competencias u objetivos de aprendizaje.

Modelo de Usuario

Guarda información acerca del usuario.

Modelo de Adaptación

Permite una combinación entre el modelo de dominio y el modelo de usuario para facilitar la adaptación del sistema.

1.3.9 Métricas Clave de la Arquitectura de Software

- 1) Plazo de entrega.
- 2) Frecuencia de despliegue.
- 3) Tiempo medio de restablecimiento (MTTR).
- 4) Tiempo medio de recuperación.
- 5) Esfuerzo para añadir una característica de un determinado tipo.
- 6) Porcentaje de fallo de cambio.
- 7) Número de componentes.
- 8) Tamaño de los componentes.
- 9) Tasa de fallo de los cambios.
- 10) Función de aptitud.
- 11) Tiempo de respuesta.
- 12) Tiempo de espera para los cambios.
- 13) Complejidad ciclomática.
- 14) Métricas técnicas específicas de la deuda.
- 15) Rendimiento.
- 16) Acoplamiento.
- 17) Cohesión.
- 18) Complejidad de las dependencias de los módulos funcionales.
- 19) Transacciones por segundo.
- 20) Promedio de dependencia de los componentes.

- 21) Ciclicidad relativa.
- 22) Tamaño del grupo de ciclo más grande.
- 23) Nivel de mantenimiento.
- 24) escalabilidad

1.4 Definición de términos básicos

- **Entes de aprendizaje**, ente digital o no digital, que puede utilizarse, reutilizarse y referenciarse durante los aprendizajes apoyados con tecnología.
- **Secuenciamiento** de entes de aprendizaje, permite que se establezca de forma ordenada todos los temas a enseñar, asegurando la conexión entre los propósitos pedagógicos y los trabajos de enseñanza de los alumnos, en donde todos los trabajos a desarrollar sean suficientemente adecuados y formativos para toda la I. E.
- **Sistemas adaptativos**, permite especificar escenarios personalizados de aprendizaje de acuerdo a las necesidades y cualidades del educando.

1.5 Formulación del problema

¿De qué forma podemos construir una arquitectura de software para web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje?

1.6 Justificación e importancia del estudio

Justificación social

El estudio permitirá apoyar, a arquitectos de software, para evaluar y utilizar la arquitectura que ayuden a mejorar el aprendizaje según el nivel de aprendizaje del alumno.

Justificación tecnológica

La arquitectura del software, se desarrollará de acuerdo a los estándares para desarrollar aplicaciones web.

Justificación académica

El estudio contribuye con el conocimiento necesario para aprovechar las TICs, y así potenciar el aprendizaje, y que los alumnos interactúen con la herramienta que les permita mejorar el aprendizaje según el nivel de aprendizaje del alumno.

También, pone en marcha todos los saberes obtenidos en la etapa universitaria, y ayuda a indagar sobre nuevos temas tecnológicos.

Justificación científica

La indagación contribuye una serie de saberes que se pueden aprovechar para efectuar nuevas averiguaciones de la información que permitan gestionar objetos de aprendizaje y como estos pueden ser administrados en un sistema web.

Importancia

Se enfoca principalmente en el secuenciamiento de objetos de aprendizaje y su aplicación en el mejoramiento de la enseñanza de la programación en el lenguaje JAVA.

1.7 Hipótesis

La web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje permite definir una arquitectura de software

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo general

Proponer una Arquitectura de Software para Web Adaptativa, mediante la implementación que permita facilitar el desarrollo de Aplicaciones Web Adaptativas manejadora el secuenciamiento de Objetos de Aprendizaje

1.8.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar las diferentes tecnologías que permitan desarrollar Web adaptativas para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.
- b) Identificar los diferentes requisitos que producen una colisión en la estructura del software y reducir los riesgos asociados con la construcción del mismo
- c) Modelar la arquitectura de software para el desarrollo de la propuesta.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

El presente estudio fue de tipo tecnológico (Hernández et al., 2010) ya que el producto a desarrollar fue un sistema web adaptativo que permita manejar objetos de aprendizaje, la misma que se implementó con un lenguaje de programación, con el fin de mejorar el aprendizaje de los alumnos del primer curso de programación. Y, propositiva (Alvitres, 2000); debido a que los resultados logrados en relación a los indicadores, son valoraciones que pueden ser aplicables e implementarse en el producto (aplicación).

2.1.2 Diseño de investigación

La presente investigación utiliza el diseño cuasi-experimental porque se utiliza un registro previo del aprendizaje –pretest– de los alumnos que tienen un nivel de aprendizaje más bajo y alumnos que tienen un nivel de aprendizaje más alto. Entonces, se propone aplicar el sistema web adaptativo a los alumnos que tienen un nivel de aprendizaje más bajo –grupo experimental– y como grupo control se utiliza a los alumnos que tienen el nivel de aprendizaje más alto.

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

Para la presente investigación, se consideró como población a las diferentes arquitecturas de software existentes. Según (Losavio & Guillén, (2019) idéntica diferentes métodos de arquitectura de software para el desarrollo de web adaptativa secuenciadora de objetos de aprendizaje como: SAAM, ATAM, AQA, FAAM, ALMA, SAE, ALPSM, ASAAM, PASA, CABAM-WIN-WIN, CBAM, QAW, CBSP, ARID, PRESKRIPTOR, MECABIB, ASAA, LOSAVIO, VAP, PROTEUS, BOSCH, LAMSWERDE, QUADRAD, ADD, ABD, SARM.

2.2.2 Muestra

La muestra por conveniencia corresponde al método que se propone en esta investigación para desarrollar la arquitectura de software es el ADD (Manejo de diseño por atributos, Attribute Driver Design)

2.3 Variables y Operacionalización

Variable independiente

Aplicación web adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

Variable Dependiente

Arquitectura de software

Tabla 7: Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Descripción	Und. Medida	Fórmula	Rango/ Puntaje	Herramienta Medición
V. I. Aplicación web adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje	Valoración de los OA		Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta alumno
	Calidad contenido OA	Autenticidad, precisión, exposición precisa de ideas, y adecuado nivel de detalles.	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente
	Adecuación OA	Relación entre las metas y propósitos evaluativos, y perfil de los estudiantes	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente
	Motivación que ofrece los OA	Sabiduría para incentivar y generar motivación en un grupo estudiantil	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente
	Diseño y presentación de los OA	La estructura audiovisual ayuda a tener un apropiado proceso de datos informativos	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente

	Usabilidad de los OA	De fácil uso para navegar, interfaces predictivas para el usuario y eficacia de los recursos de ayuda de la interfaz.	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente
	Accesibilidad a los OA	La estructura de controles y los datos presentados esta adecuado para personas con discapacidad y equipos telefónicos.	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente
	Cumplimiento de estándares de los OA	Ajuste a los estándares y disposiciones universales.	Porcentaje	$\sum_i^n \frac{Nro. Rpta}{Muestra}$	Muy buena = 5 Buena = 4 Regular = 3 Mala = 2 Muy mala = 1 NA = 0	Encuesta docente
V. D. Arquitectura de software	Facilidad de mantenimiento	Esfuerzo requerido para localizar y arreglar un error en la arquitectura	Tiempo	CT = TI-TF CT=Cantidad Tiempo. TI=Tiempo Inicio. TF=Tiempo Final	10 m Bueno 20 m Regular 30 m Malo	Cronometro
	Reusabilidad	Grado en que la arquitectura se puede reusar en otras aplicaciones.	Porcentaje	Reusabilidad $= \frac{Nro. Aplicaciones \times 100}{Cantidad Aplicaciones}$	Bueno = 100% Si es fácil = 80% Regular = 60% Es regular = 40% Malo = 20% Es difícil = 10%	Hoja de chequeo

Elaboración: Propia

- Tiempo de respuesta
- Rendimiento
- Requisitos de documentación de arquitectura

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

Análisis de información

Esta técnica nos permite seleccionar teorías, conceptos y conocimientos científicos, métodos y procedimientos para describir y explicar objetivamente nuestra investigación, en su estado actual.

Se basaron principalmente en observación y documentación bibliográfica especializada en Web Adaptativa y Objetos de Aprendizaje. Esta información se utilizó para desarrollar la aplicación adaptativa en ASP .NET con C# .NET teniendo en cuenta criterios de calidad para construir objetos de aprendizaje y de esta manera lograr que los aprendizajes se mejoren en los alumnos en el primer curso de programación.

Planteamiento de soluciones

Son las técnicas propias del lenguaje de programación C# .NET y ASP .NET que se utilizaron para desarrollar la aplicación adaptativa de acuerdo con los criterios de calidad para construir Objetos de Aprendizaje y Web Adaptativa.

Análisis de resultados

Técnica utilizada para la agrupación, tabulación y ponderación de la información obtenida, todo ello a través de una PC, siendo posteriormente procesados e interpretados en hojas de cálculo del programa MS Excel, cuyos datos se han obtenido utilizando una encuesta que ha sido aplicada a los estudiantes y docentes para que estos evalúen la calidad de la aplicación adaptativa.

2.4.2 Instrumentos

Son todas aquellas cosas concretas que ayudan en la aplicación precisa de la técnica y aunque poseen particularidades propias

deben ser ajustados al objeto de estudio” (Hernández et al., 2014). El instrumento que se utilizará para obtener los datos necesarios en la presente investigación será los criterios de calidad utilizados para evaluar a los Objetos de Aprendizaje y Web Adaptativa, estos criterios se utilizaran en una encuesta que se aplicara tanto a alumnos y docentes.

2.4.3 Validez y confiabilidad

Según la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (2020) y la Universidad Nacional del Callao (2019), refieren que la encuesta tiene un grado de validez (grado deseado que se desea alcanzar cuando se mide una variable) del 95% y alcanza un grado de confiabilidad (aplicación de la misma varias veces a un determinado objeto y observar si se obtienen los mismos resultados) del 90%.

Según las universidades mencionadas la validez y confiabilidad de una encuesta puede ser afectada por los siguientes riesgos:

El encuestado no muestra sinceridad al momento de responder una pregunta.

Inclinación a decir siempre “Si” a todo.

El encuestado no comprende las preguntas o algunas palabras.

Simpatía o antipatía sobre lo que se está investigando.

Procedimiento de recolección y análisis de datos

Procedimiento para la recolección de datos

En esta investigación se aplicó la siguiente metodología:

Determinar la temática utilizada en el dictado del primer curso de programación.

Analizar las estrategias didácticas que se utilizan en la enseñanza del primer curso de programación.

Construir los objetos de aprendizaje.

Identificar la tecnología más utilizada en el desarrollo de aplicaciones adaptativas.

Diseñar una arquitectura de software para ser utilizada en la aplicación Web adaptativa.

Desarrollar la aplicación Web adaptativa.

Poner a disposición de los alumnos y docentes la aplicación Web adaptativa.

Aplicar encuesta a los alumnos y docentes para evaluar la usabilidad de la aplicación Web adaptativa.

Evaluar resultados.

2.5 Plan de análisis estadístico de datos

Se tabularon, ponderaron e interpretaron los datos conseguidos, en donde se utilizó el software informático MS Excel, el cual permitió la evaluación comportamental de las variables y permitió realizar un análisis estadístico, siendo este plasmado en tablas y gráficos estadísticos-descriptivos.

2.6 Criterios éticos

Confidencialidad: Toda la información es protegida de los diversos usuarios y actores que guardan relación con la elaboración del presente estudio (Freund & Simon, 1992).

Objetividad: Se basa en el propósito del estudio científico. En efecto, tiene asegurado la integridad de esta investigación (Freund & Simon, 1992).

Originalidad: Todas las actividades desarrolladas en este estudio tienen sustento teórico fundamentado por el mismo autor de la tesis (Freund & Simon, 1992).

Veracidad: Todos los datos obtenidos están sustentados en base a las técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales son confiables (Freund & Simon, 1992).

2.7 Criterios de rigor científico

Credibilidad: Esta investigación busca un incremento probable de que la información del presente estudio sea auténtico y creíble, en donde se hará uso de observaciones continuas, analizar información, etc.

Consistencia: Esta investigación tiene carácter formal y científico. Los datos están analizados profesionalmente, en donde se hizo uso de técnicas, saberes y estrategias de ingeniería investigativa, con el propósito de conservar la seguridad y validez de la información.

Confiabilidad: Todos los datos del presente estudio son confiables gracias a estudios de mucha envergadura que ya han sido expuestos. En efecto, todo esto se realizó por medio de la descripción de baja inferencia, buscando a través de observación el análisis documental.

Dependencia: Cuando los resultados obtenidos se repiten en un mismo contexto. Para ello se realizó, la caracterización y representación de los algoritmos instructivos automáticos, con el propósito de identificar casos sospechosos en la red de ordenadores, implantar pistas de revisión a través de los informes de indagación, análisis documental, etc.

Fiabilidad: Este estudio cumple con todos los requisitos, ya que se usó diversas técnicas e instrumentos para medir si el proyecto cumple con lo establecido en un inicio, se obtuvo resultados acordes con lo planteado al iniciar el estudio.

Neutralidad: De acuerdo al desarrollo del presente estudio, toda la información es segura y por ningún motivo puede ser modificada y/o utilizada para otros fines que el mismo investigador no pueda garantizar.

Transferencia: Existe gran probabilidad de que este estudio pueda ser aplicado en otros con textos. Pero para ello se debe tener en cuenta ciertos criterios: Obtener información, ejecutar descripciones minuciosas del proceso seguido durante el desarrollo del estudio para la recolección y análisis de datos.

Validez: Los resultados del presente estudio, fueron analizados y evaluados de manera correcta, lo cual ayudo a dar solución al problema encontrado.

III. RESULTADOS

3.1 Resultados en tablas y gráficos

	Conceptos Arquitectónicos										Otros Conceptos						
	Componentes	Conectores	Puertos	Interfaces	Vistas	Estilos arquitectónicos	Patrones Arquitectónicos	Propiedades	Estrategias Arquitectónicas	Patrones de Diseño	Unidades de Software	Conexiones	Restricciones	Módulos	Relaciones	Topologías	N/A
SAAM	•																
ATAM	•																
AQA	•				•						•	•					
FAAM	•							•							•		
ALMA	•																
SAE																	•
ALPSM	•																
ASAAM	•																
SACAM	•	•															
PASA								•		•							
CBAM-WIN WIN											•						
CBAM											•						
QAW																	•
CBSP	•	•														•	
ARID																	•
PRESKRIPTOR	•	•						•									
MECABIC	•		•		•												
ASAA	•	•		•													
Losavio	•	•						•	•			•					
VAP	•			•							•						
Proteus						•	•										
Bosch	•	•				•	•			•							
Lamsweerde	•	•				•	•										
QUADRAD	•	•			•		•										
ADD				•										•			
ABD	•																
SARM	•																

Figura 3: Métodos utilizados para el diseño arquitectónico del software.
Fuente: (Losavio & Guillén, Comparación de métodos para la arquitectura del software: Un marco de referencia para un método arquitectónico unificado, 2019).

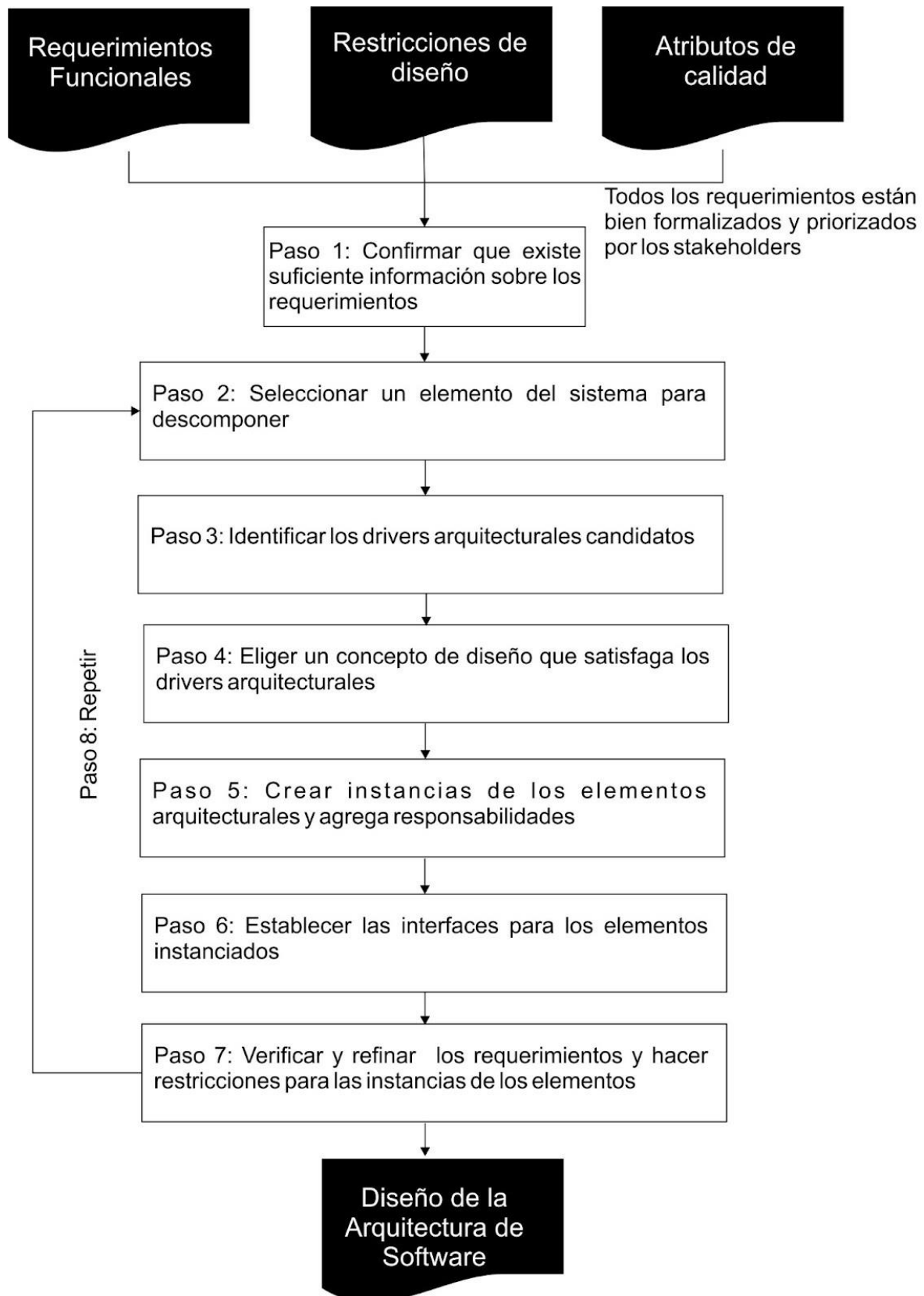


Figura 4: Arquitectura del software, Attribute-Driven Design (ADD).
 Fuente: (Losavio & Guillén, Comparación de métodos para la arquitectura del software: Un marco de referencia para un método arquitectónico unificado, 2019).

El método que se propone en esta investigación para desarrollar la arquitectura de software es el ADD (Manejo de diseño por atributos, Attribute Driver Design) porque se enfoca en los siguientes parámetros:

- a) Requerimientos funcionales.
- b) Restricciones de diseño.
- c) Requerimientos de atributos de calidad.

Los parámetros están relacionados con los siguientes pasos:

- 1) Confirmar si se cuenta con la suficiente información de requerimientos, para este fin se recomienda utilizar el modelo de calidad que se encuentra en la norma ISO 9126.
- 2) Elegir un elemento del sistema a descomponer, se recomienda utilizar el patrón de arquitectura MVC.
- 3) Identificar candidatos a drivers de arquitectura, los drivers serían usabilidad y capacidad de mantenimiento.
- 4) Elegir un concepto de diseño que satisfaga los drivers de arquitectura, se elige el patrón modelo vista controlador.
- 5) Instanciar los elementos de la arquitectura y asignar responsabilidades, el modelo maneja las reglas del negocio, vista la interfaz de la aplicación y el controlador gestiona la información desde el usuario a la base de datos y viceversa.
- 6) Definir interfaces para los elementos instanciados, estas son vista recibe las peticiones del controlador, controlador recibe peticiones de todos los controladores del negocio.
- 7) Verificar y refinar los requerimientos y crear nuevas restricciones para los elementos instanciados, se revisan los requerimientos del sistema y se priorizan los requerimientos para que se realice en el siguiente ciclo del método.
- 8) Repetir si es necesario.

Para evaluar la reusabilidad de la arquitectura de software utilizada en esta investigación, se le aplicó a 3 aplicaciones en desarrollo:

Métrica	Aplicaciones	Nro. Aplicaciones	Bueno	Si es fácil	Regular	Es regular	Malo	Es difícil
Reusabilidad	Web adaptativa en JSP	2			66%			
	Web adaptativa en PHP						33%	

La arquitectura de software probada en una web adaptativa en JSP alcanzó un 66%, está en el rango de Regular a Si es fácil esto indica que la arquitectura permite su reusabilidad en proyecto web en JSP.

La arquitectura de software probada en una web adaptativa en PHP alcanzó un 33%, está en el rango de Malo a Es regular esto indica que la arquitectura permite su reusabilidad a un nivel bajo en un proyecto web en JSP.

Resultados de la encuesta aplicada a 30 alumnos de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas, matriculados en el primer curso de programación 2021-I en la Universidad Señor de Sipán, para conocer la calidad de la aplicación Web adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje y si esta logro mejorar su aprendizaje.

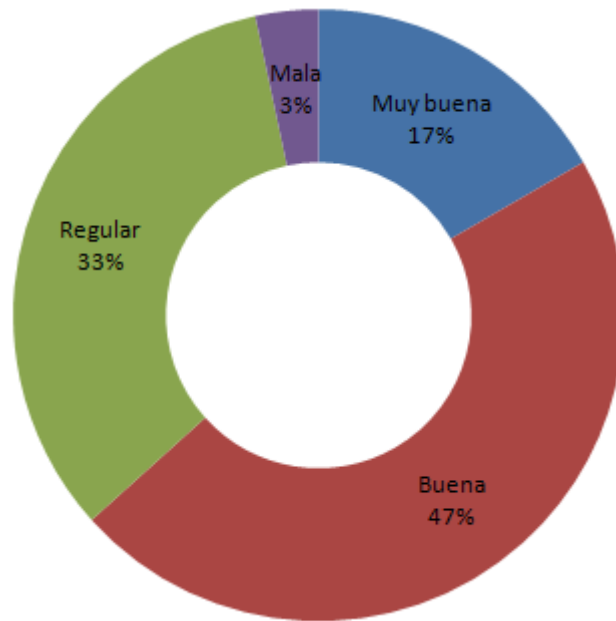


Figura 5: Calidad de la aplicación web adaptativa.
Fuente: Elaboración propia.

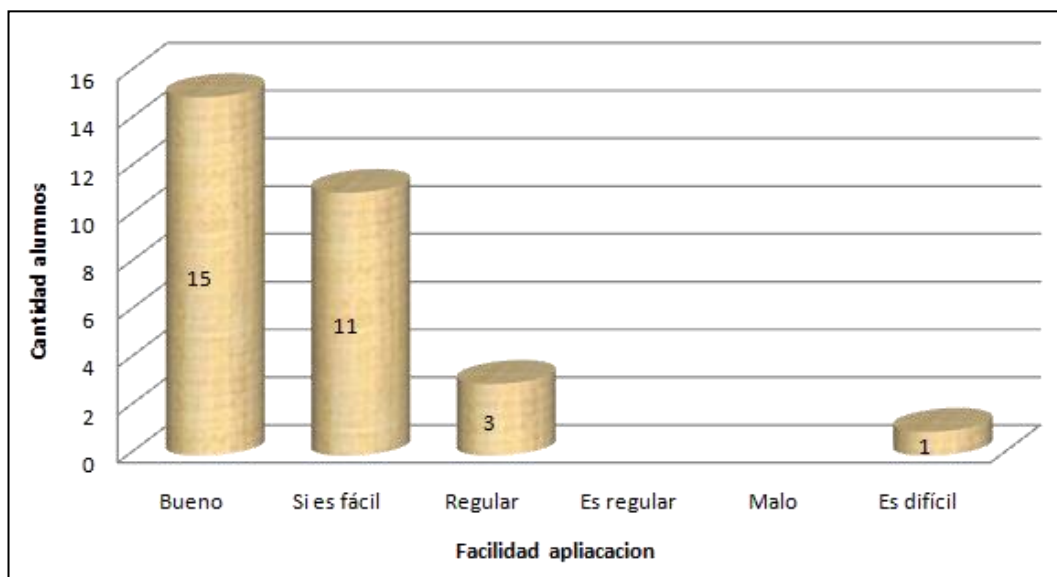


Figura 6: Facilidad de uso aplicación web adaptativa.
Fuente: Elaboración propia.

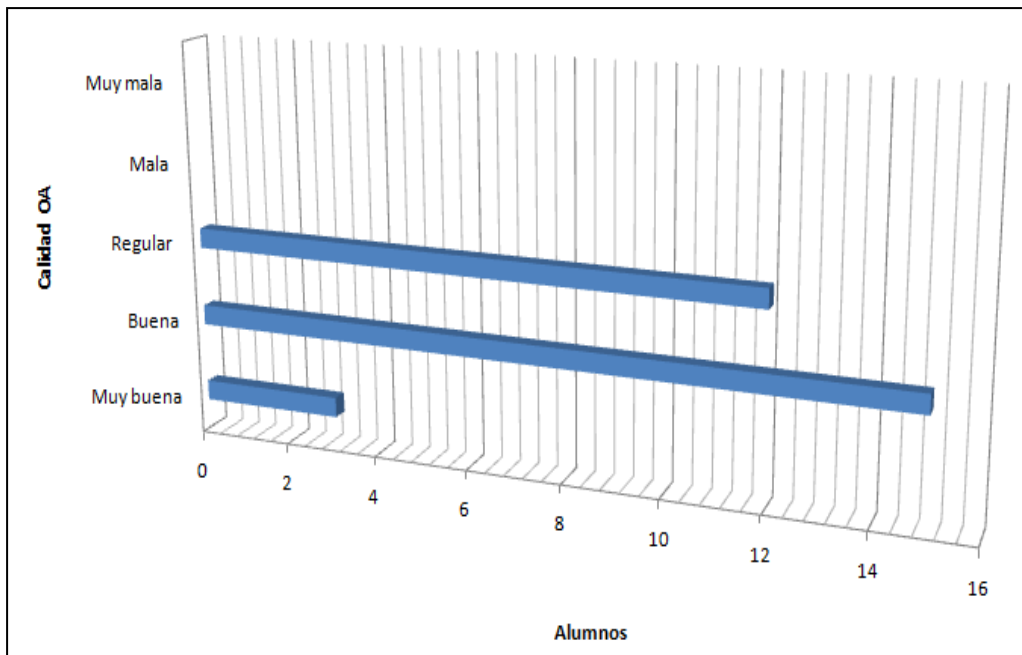


Figura 7: Calidad de los objetos de aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia.

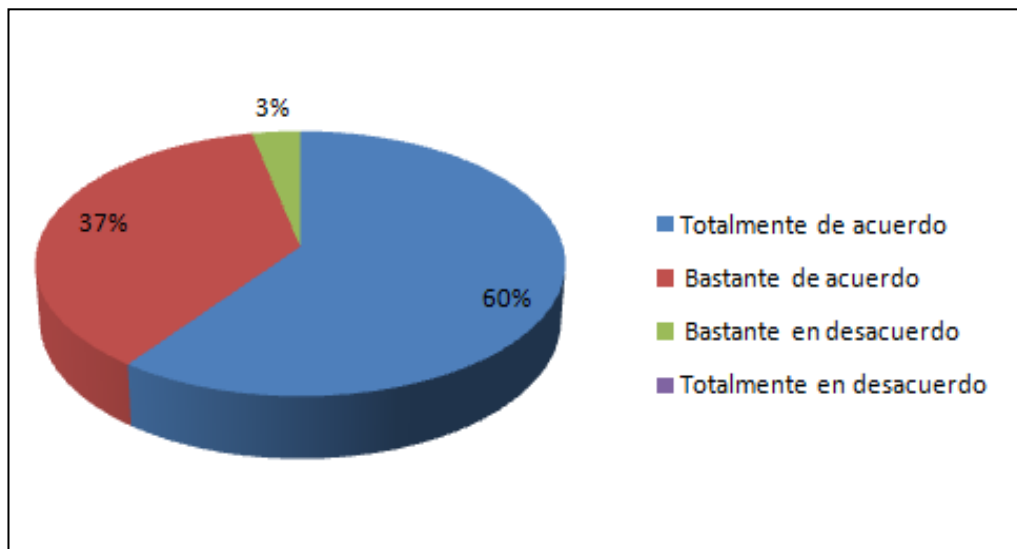


Figura 8: El contenido teórico de los OA es claro y fácil de entender.
Fuente: Elaboración propia.

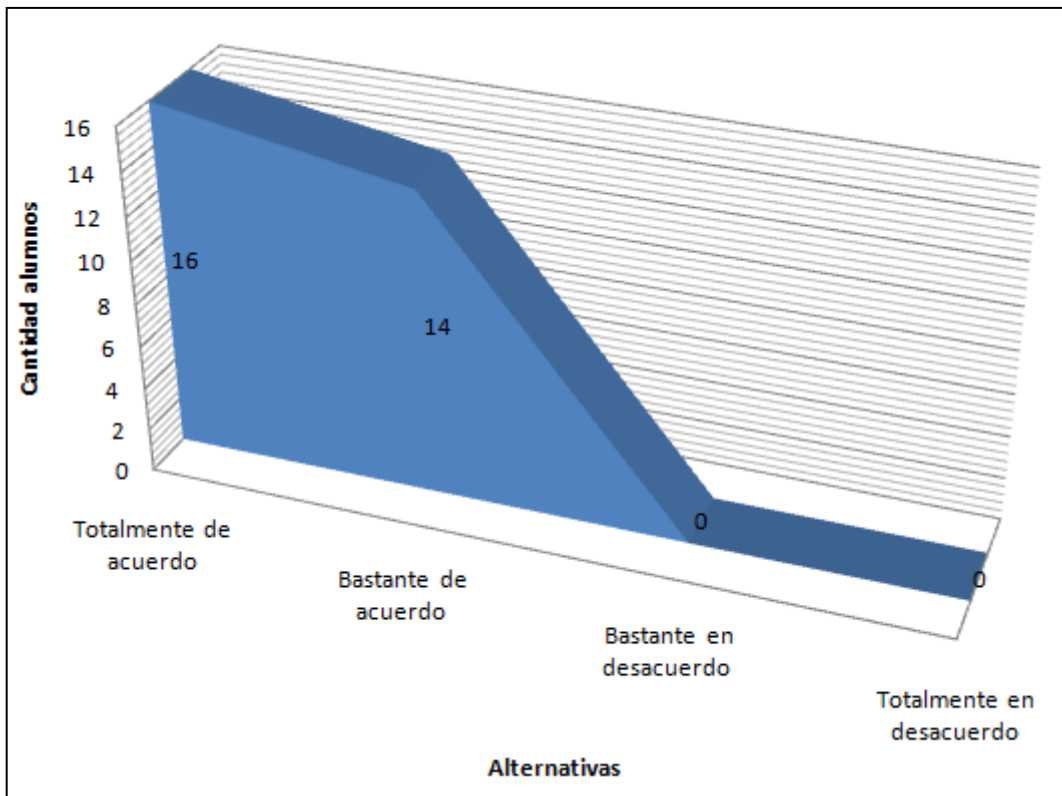


Figura 9: El contenido teórico de los OA le aporta información interesante.
 Fuente: Elaboración propia.

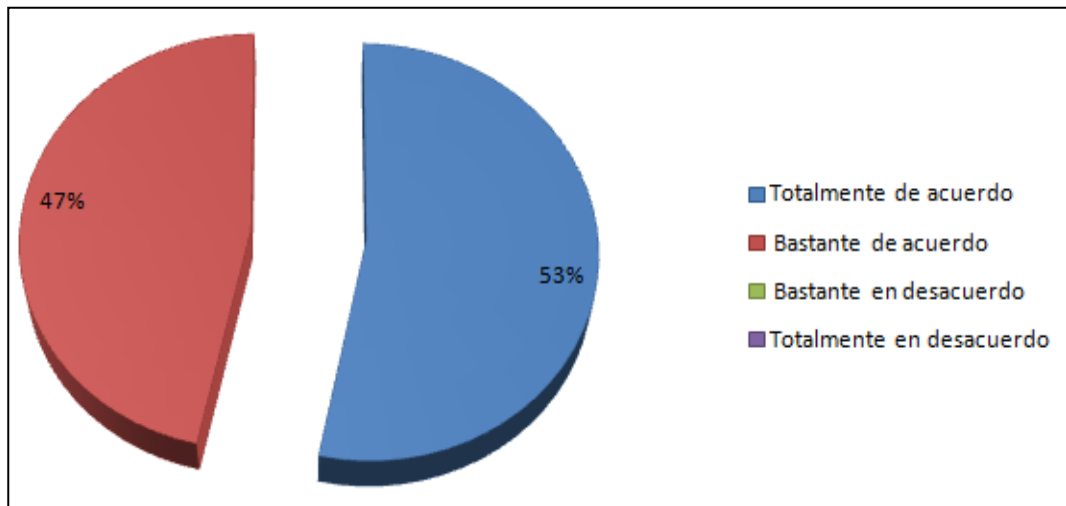


Figura 10: El contenido teórico de los OA respondió sus dudas y necesidades.
 Fuente: Elaboración propia.

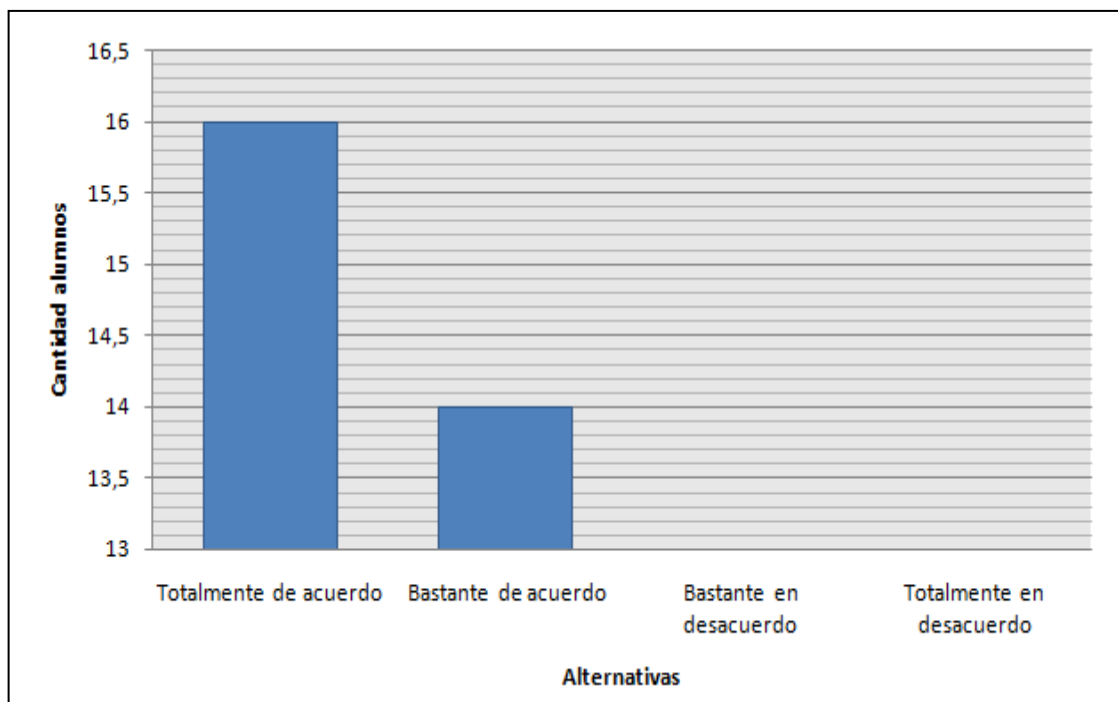


Figura 11: Su aprendizaje ha quedado satisfecho utilizando la web adaptativa.
Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la encuesta aplicada al docente de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas, encargado de dictar el primer curso de programación 2021-I en la Universidad Señor de Sipán, para valorar la calidad de la aplicación Web adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

Tabla 8: Resultado encuesta docente para evaluar la aplicación web adaptativa para el secuenciamiento de OA.

Pregunta	Alternativa					
	Muy buena	Buena	Regular	Mala	Muy mala	NA
¿Qué opinión le merece la calidad de los contenidos de los OA?:		x				
Los OA se adecuan con los objetivos de aprendizaje.		x				
La motivación que ofrecen los OA a los alumnos es.			x			
El diseño y presentación de los OA es.		x				
La usabilidad de la aplicación web adaptativa es.		x				
La accesibilidad de la aplicación web adaptativa es.		x				
La adecuación de la web adaptativa a los estándares es.			x			

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Discusión de resultados

En este apartado se analizarán y discutirán los resultados obtenidos con la aplicación desarrollada. El análisis se enfoca en evaluar los indicadores planteados en el capítulo II. Estos indicadores son:

Valoración de los OA.

Calidad del contenido de los OA.

Adecuación de los OA.

Motivación que ofrece los OA.

Diseño y presentación de los OA.

Usabilidad de los OA.

Accesibilidad de los OA.

Cumplimiento de estándares de los OA.

Satisfacción del estudiante.

Facilidad de uso.

Las ventajas del método ADD son:

- Conjunto de decisiones de diseño estructuradas
- Interconexión y coordinación de mecanismos.
- Aplicación de patrones y tácticas arquitectónicas para especificar partes de la arquitectura.
- Requerimientos de atributos de calidad cubiertos.
- No se obtienen interfaces detalladas.

El método propuesto ADD disminuye el riesgo de la dependencia creativa que pueda tener el arquitecto para construir un diseño que satisfaga los requerimientos.

Sin embargo, no pretende reemplazar la experiencia de los arquitectos, al contrario, busca aprovecharla para obtener diseños arquitectónicos de calidad.

El diseño de arquitecturas de software es la base para crear sistemas seguros y confiables, por lo que se considera como una parte esencial del proceso de desarrollo de un proyecto de software.

Los atributos de calidad de un sistema muchas de las veces no son tomados en cuenta a profundidad desde el diseño de la arquitectura. Si la arquitectura, no cubre desde un principio dichos atributos, no se puede esperar lograrlos después durante el desarrollo del ciclo de vida. Aunque los requerimientos funcionales son la esencia de lo que el sistema realizará, los requerimientos de calidad son los que dan forma a la arquitectura del sistema, por esta razón ADD asume que son los atributos de calidad los que deben conducir el diseño conceptual de la arquitectura de software.

ADD sólo toma en cuenta los drivers arquitectónicos de calidad como base del diseño, no toma en cuenta todos los requerimientos. Sin embargo, los requerimientos menos importantes no se dejan del todo fuera del diseño, sino que son cubiertos dentro de las restricciones de los requerimientos más importantes durante la aplicación del método.

Con el método ADD no se obtiene la arquitectura definitiva del sistema sino una arquitectura conceptual que ayuda a completar la fase de diseño de la web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

Aporte práctico

Para esta investigación se realizó un estudio para contrastar las distintas tecnologías más utilizadas en el desarrollo Web adaptativo. Como se muestra en la Tabla 1 se realizó la comparación entre las distintas tecnologías existentes en la industria del software para conocer sus características, con el fin de determinar cuál es la tecnología que se adapta mejor al desarrollo de la Web adaptativa.

Tal como se observa en la Tabla 1, la tecnología que cumple con más aspectos es la tecnología Bootstrap (Framework de twitter), razón por la cual se utilizó en esta investigación.

Se realizó un análisis de las estrategias didácticas que más se utilizan en el primer curso de programación a nivel universitario, como se muestra en la Tabla 2, estas estrategias se administran con la Web adaptativa cuando presenta los temas al alumno.

Para la presente investigación, se consideró diferentes metodologías existentes metodologías de desarrollo web.

- Metodologías basadas en prototipos
- Metodología RUP
- Metodología DRA
- Metodología por Componentes
- Metodología Xp (Xtreme Programming)
- Crystal Methodologies Dynamic Systems Development Method (DSDM)
- Adaptive Software Development (ASD)
- Feature- Driven Development (FDD)

Se selecciona según conveniencia la metodología RUP

En este apartado se analizarán y discutirán los resultados obtenidos con la aplicación desarrollada. El análisis se enfoca en evaluar los indicadores planteados en el capítulo II. Estos indicadores son:

- Valoración de los OA.
- Calidad del contenido de los OA.
- Adecuación de los OA.
- Motivación que ofrece los OA.
- Diseño y presentación de los OA.
- Usabilidad de los OA.
- Accesibilidad de los OA.
- Cumplimiento de estándares de los OA.
- Satisfacción del estudiante.
- Facilidad de uso.

El contenido teórico de los OA respondió las dudas y necesidades en el aprendizaje del Lenguaje de Programación JAVA. El 53% y el 47% de los alumnos manifestaron que están totalmente y bastante de acuerdo con los contenidos respondiendo las preguntas que tienen los alumnos en cada tema tratado.

El contenido teórico de los OA aporta información interesante a los alumnos en el aprendizaje del Lenguaje de Programación JAVA. El 53% y 47% de los alumnos encuestados opinan que están totalmente y bastante de acuerdo con los contenidos expuestos en los OA.

Los contenidos teóricos de los OA son claros y de fácil entendimiento para que los alumnos entiendan los conceptos de los temas tratados en el Lenguaje de Programación JAVA. El 60% y 37% de los alumnos encuestados opinan que están totalmente, bastante de acuerdo con la claridad y facilidad de los contenidos en los OA. Mientras que el 3% de los alumnos encuestados opinan que están en desacuerdo con los contenidos de los OA porque carecen de claridad y facilidad para ser aprendidos.

La calidad de los objetos de aprendizaje evaluada por los alumnos, el 10% opino que es muy buena, el 50% expreso que es buena y el 40% califica que es regular. Se concluye que el 50% de los alumnos expresan que la calidad de los objetos de aprendizaje es buena y el 40% expresa que la calidad OA es regular lo que implica que no ayuda a mejorar su aprendizaje.

El docente encuestado opino que la calidad de los contenidos expuestos en los OA es buena y que estos se adecuan con los objetivos de aprendizaje del Lenguaje JAVA y lo califica como buena. Pero la motivación ofrecida por los OA a los alumnos lo considera que es regular. Para el docente el diseño y presentación de los OA es buena, lo que permite que la usabilidad y accesibilidad de la aplicación web adaptativa sea buena.

Finalmente, el docente evalúa como regular a la aplicación web adaptativa porque esta no se adecua a los estándares de desarrollo de la misma.

La satisfacción de los alumnos utilizando la web adaptativa se obtuvo que el 53% están totalmente satisfechos y el 47% se encuentran bastante satisfechos, con respecto al mejoramiento de su aprendizaje utilizando OA.

La facilidad de uso de la aplicación web adaptativa evaluada por los alumnos obtuvo los siguientes resultados: 50% opinan que la aplicación es buena, 37% expresan que la aplicación si es fácil de utilizar, 10% califica que es regular y el 3% aprecia que es difícil. Se concluye que para el 50% y 37% de los alumnos encuestados la aplicación es buena y es fácil de utilizar.

En la Fig. 12 se puede proponer una arquitectura de software bajo el estándar SCORM el cual se puede utilizar para el desarrollo de una Web adaptativa.

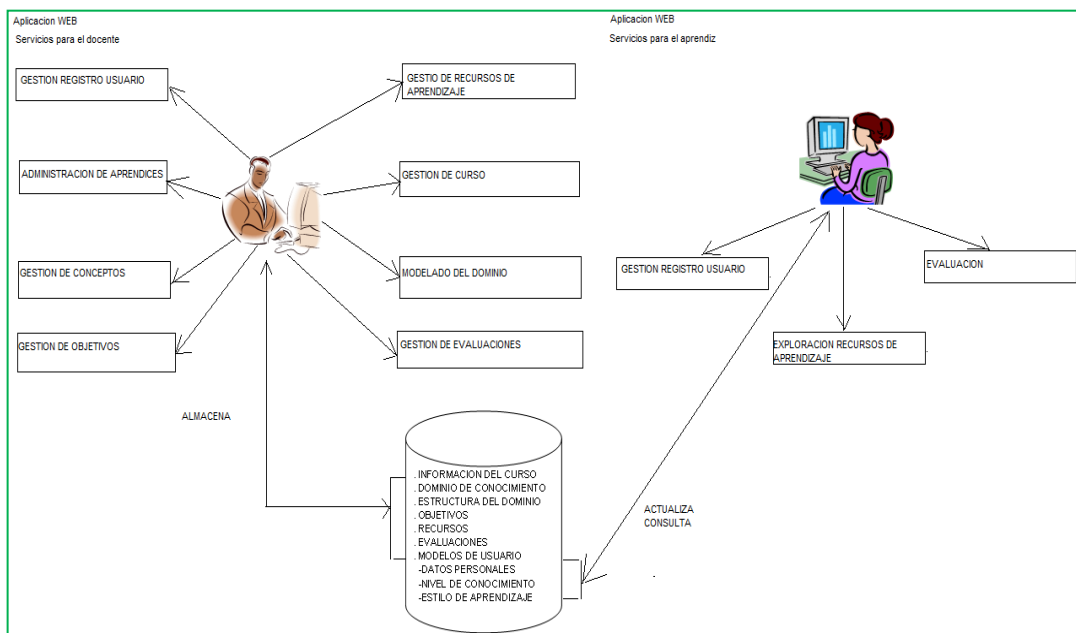


Figura 12: Arquitectura utilizada en la web adaptativa.
Fuente: Elaboración propia.

El sistema web adaptativo ofrece dos clases de servicios: Servicios para estudiantes y Servicios para docentes. En la Fig. 3 se puede observar la estructura de servicios.

Servicios para los estudiantes

Son todos aquellos servicios que ayudan a los alumnos a obtener información válida en línea. Estas conceptualizaciones son básicas para tener conocimiento de algoritmos. En la tabla 9 se muestra todos estos detalles sobre la web interactiva al estudiante.

Tabla 9: *Servicios ofrecidos a alumno en el sistema web adaptativo*

SERVICIOS DEL SISTEMA WEB INTERACTIVO AL APRENDIZ	
MÓDULO	DESCRIPCIÓN
Gestión de usuario	Limita que el alumno registra algo como una labor del profesor. En este módulo el alumno puede modificar y concluir la información que el profesor almaceno de sí mismo en el software; como por ejemplo datos propios, forma de aprender y cualquier otro dato adicional.
Navegación recursos de aprendizaje	Por medio de cierta interacción en alumno puede consultar 4 formas de recursos para aprender: textos, videos, gráficos y sonidos. Es decir, el software solo mostrará al alumno los recursos que estén al alcance del estudiante, según un nivel de saberes.
Aprendizaje evaluación	El alumno recibe exámenes propuestos con interrogantes variadas y una sola respuesta, lógicamente realizado por el docente, según el saber que tenga en alumno.

Fuente: Elaboración propia

Servicios para docentes

La finalidad del presente software web es brindar al profesor una herramienta que le ayude a automatizar todos los procesos de planeación de sus áreas. En tal sentido, estos módulos para el profesor le permitirán crear y gestionar cursos online, en donde cada área se encuentre detallada y estructurada según sus contenidos, con el propósito de obtener mejor rendimiento en los estudiantes. En general, este software web ayudará al profesor a la elaboración de cuestionarios sobre los diferentes temas tratados, con la finalidad de medir el aprendizaje de sus alumnos. También podrá generar exámenes calificados a todo el alumnado.

Tabla 10: Servicios ofrecidos al docente.

SERVICIOS DEL SISTEMA WEB INTERACTIVO OFRECIDOS AL DOCENTE	
MÓDULO	DESCRIPCIÓN
Configuración del curso	Brinda al profesor ciertas facilidades sobre sus áreas, como, por ejemplo: nombre del área, descripción del mismo, tiempo o cualquier otro dato relevante.
Gestión de usuario	Brinda la facilidad de poder guardar y modificar información sobre el profesor en el sistema.
Administración de aprendices	El docente tiene la facilidad de poder borrar o agregar nuevos alumnos a su área, logrando guardar datos sobre los nuevos estudiantes.
Gestión conceptos	El docente tiene la facilidad de agregar, borrar o modificar cualquier concepto que no le parezca interesante sobre su curso.
Modelado de conceptos	El docente tiene la facilidad de poder tener una visión modelada del dominio de sus saberes que implantara en sus alumnos.
Gestión recursos de aprendizaje	El profesor tiene la facilidad de administrar sus contenidos de aprendizaje, por ejemplo, puede agregar, eliminar o modificar cualquier tema asociado al objetivo de la I.E. el cual debe cumplir a carta cabal.
Gestión de objetivos	El profesor tiene la facilidad de poder agregar, modificar o eliminar objetivos educacionales. Debe tener en cuenta que cada propósito está relacionado con un concepto y fase de saberes.
Gestión de evaluaciones	El profesor tiene la facilidad de generar interrogantes con selección múltiple o única respuesta, relacionado con provistos educacionales.

Nota: Elaboración propia

Para seleccionar el lenguaje de programación web, se tuvo en cuenta las características principales, sus ventajas y desventajas de los diferentes lenguajes de programación web disponibles, tal como se muestra en la Tabla 11, y sobre esto se realizó una comparación, con el fin de poder determinar cuál es el lenguaje que se adapta mejor al desarrollo de la Web Adaptativa.

El lenguaje de programación seleccionado fue ASP.NET, porque nos ayudó a crear páginas sencillas utilizando controles de usuario que están disponibles en el propio lenguaje, logrando que estas páginas se ejecuten con mayor velocidad en el lado del servidor y con un alto nivel de seguridad.

Tabla 11: *Tabla comparativa de lenguajes de programación web.*

Lenguajes	Creador	Características	Ventajas	Desventajas
HTML	Desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C).	Lenguaje estático para desarrollar sitios web. Sus archivos tienen la extensión (htm, html).	<p>De fácil uso que ayuda a describir textos.</p> <p>Los textos se muestran de forma organizada.</p> <p>No se requiere de mucho saber para editar páginas web.</p> <p>Registros cortos.</p> <p>Fácil de desplegar rápidamente</p>	<p>Es estático.</p> <p>Cada explorador lo puede interpretar de forma distinta.</p> <p>Tiende a almacenar gran cantidad de etiquetas que posteriormente se convierte en archivos innecesarios obstaculizando las correcciones.</p>
Javascript	Creado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications.	Lenguaje interpretado. No es igual a Java. No es un lenguaje orientado a objetos. No soporta la herencia.	<p>Software de encriptación confiable.</p> <p>Las instrucciones tienen límites, todo ello por la seguridad que brinda el software.</p> <p>Todo el código Javascript será ejecutable con el cliente .</p>	<p>El código puede ser visto por cualquier persona.</p> <p>El código tiene que ser descargado en su totalidad.</p> <p>La seguridad de la página web puede correr peligro, debido al inconveniente conocido como XSS.</p>

PHP	PHP Group	<p>Utilizado para crear sitios web. Es un lenguaje interpretado en el servidor.</p> <p>Utilizado para generar páginas web dinámicas.</p> <p>No es necesario que se compile para que se ejecute.</p> <p>Para que funcione hay que instalar Apache o IIS con las librerías de PHP.</p> <p>Su sintaxis es parecida a C, JAVA y Perl.</p> <p>Sus archivos tienen la extensión (php).</p>	<p>Muy fácil de aprender.</p> <p>Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.</p> <p>Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.</p> <p>Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.</p> <p>Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.</p> <p>Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.</p>	<p>Se necesita instalar un servidor web.</p> <p>Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto, puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de número.</p> <p>La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.</p>
ASP	Desarrollado por Microsoft en 1996.	<p>Se ejecuta en el servidor.</p> <p>Se utiliza para desarrollar sitios web dinámicos.</p> <p>Para ejecutar las páginas es necesario tener instalado IIS.</p> <p>No es necesario compilarlo para que se ejecute.</p> <p>Su código puede estar dentro del código HTML.</p> <p>Sus archivos tienen la extensión (asp).</p>	<p>Usa Visual Basic Script, siendo fácil para los usuarios.</p> <p>Comunicación óptima con SQL Server.</p> <p>Soporta el lenguaje JScript (Javascript de Microsoft).</p>	<p>Código desorganizado.</p> <p>Se necesita escribir mucho código para realizar funciones sencillas.</p> <p>Tecnología propietaria.</p> <p>Hospedaje de sitios web costosos.</p>

ASP.NET	Desarrollado por Microsoft	<p>Se utiliza para crear páginas web sencillas.</p> <p>Se utiliza para crear grandes aplicaciones.</p> <p>Para su desarrollo se puede utilizar C#, VB.NET, J#.</p> <p>Sus archivos cuentan con la extensión (aspx).</p> <p>Para ejecutar las páginas es necesario instalar IIS.</p>	<p>Completamente orientado a objetos.</p> <p>Controles de usuario y personalizados.</p> <p>División entre la capa de aplicación o diseño y el código.</p> <p>Facilita el mantenimiento de grandes aplicaciones.</p> <p>Incremento de velocidad de respuesta del servidor.</p> <p>Mayor velocidad.</p> <p>Mayor seguridad.</p>	Mayor consumo de recursos.
JSP	Desarrollado por Sun Microsystems.	<p>Utilizado para crear páginas web dinámicas.</p> <p>Utiliza el lenguaje de programación JAVA para desarrollar sus páginas.</p> <p>Es un lenguaje que se puede ejecutar sobre varios sistemas operativos.</p> <p>Se ejecuta en el lado del servidor.</p>	<p>Ejecución rápida del servlets.</p> <p>Crear páginas del lado del servidor.</p> <p>Multiplataforma.</p> <p>Código bien estructurado.</p> <p>Integridad con los módulos de Java.</p> <p>La parte dinámica está escrita en Java.</p> <p>Permite la utilización se servlets.</p>	Complejidad de aprendizaje.

Python	Creado en el año 1990 por Guido van Rossum	<p>Tiene un parecido a Perl. Permite crear todo tipo de aplicaciones incluso sitios web. Es interpretado. Es multiparadigma.</p>	<p>Libre y fuente abierta. Lenguaje de propósito general. Gran cantidad de funciones y librerías. Sencillo y rápido de programar. Multiplataforma. Licencia de código abierto (Opensource). Orientado a Objetos. Portable.</p>	Lentitud por ser un lenguaje interpretado.
Ruby	Desarrollado en el 1993 por el programador japonés Yukihiro "Matz" Matsumoto.	<p>Es interpretado. Es de alto nivel. Orientado a objetos. Su sintaxis es parecida a Python, Perl. Es libre. Dinámico, rápido y sencillo. Portátil.</p>	<p>Permite desarrollar soluciones a bajo Costo. Software libre. Multiplataforma.</p>	<p>Es relativamente nuevo y no cuenta con mucha documentación en comparación con otros lenguajes de programación. No está muy difundido en relación a otros lenguajes.</p>

Nota: Elaboración Propia

Para seleccionar el sistema gestor de base de datos, SGBD, utilizado en esta investigación, se tuvo en cuenta sus ventajas y desventajas, así como la integración con los sistemas operativos actuales.

Se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, las ventajas y desventajas de los gestores de base datos más conocidos. Con esta información se hizo, posteriormente, una comparación entre estos SGBD, con el fin de poder determinar cuál es el gestor que se adapta mejor al desarrollo de la base de datos que gestionara la Web Adaptativa.

Tabla 12: *Ventajas y desventajas de los SGBD más conocidos.*

SGBD	Ventajas	Desventajas
MySQL	Muy fácil de usar y cuenta con un gran rendimiento. Se instala fácilmente y su configuración es sencilla. Soporte nativo multiplataforma Soporte de SSL	No trabaja de forma muy eficiente con bases de datos de gran tamaño, escalabilidad.
Microsoft SQL Server	El costo para el propietario se reduce Análisis estadístico y de ciencia de datos, mejorado. Cuento con mejor interpretación. Escalable, robusto y seguro Soporte multiplataforma, incluido Linux.	El precio.
PostgreSQL	Control de Concurrencias multiversión (MVCC) Soporta diversos lenguajes de programación Soporta diferentes plataformas Robusto Eficiente Estable.	Lentitud para la administración de bases de datos pequeñas.
ORACLE	Soporta transacciones. Estable. Escalable. Soporta diferentes plataformas.	El precio.

Fuente: Adaptado de Revista digital INESEM(2020)

Se hizo la comparación de los SGBD más conocidos, utilizando las ventajas de cada uno de ellos. La evaluación se hizo marcando con SI, o NO, dependiendo de la ventaja que cumplía cada sistema gestor de bases de datos mostrado en la Tabla 12. Finalmente se hizo un conteo de los SI obtenidos por cada uno SGBD.

Los resultados obtenidos se encuentran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Tal como se observa, el SGBD que cumple con más criterios es Microsoft SQL Server, que ha obtenido un total de 8 puntos con respecto a los otros gestores de base de datos presentados, rescatando del mismo, la seguridad requerida para poder elaborar la base de datos de la aplicación del caso de estudio.

Tabla 13: Tabla comparativa de los principales SGBD.

Características de los SGBD	ORACLE	MySQL	Microsoft Server	SQL	PostgreSQL
Rendimiento	Si	Si	Si		Si
Escalabilidad	Si	No	Si		No
Estabilidad	Si	Si	Si		Si
Robustez	Si	Si	Si		Si
Análisis de datos	No	No	Si		No
Eficiencia	Si	Si	Si		Si
Seguridad	Si	No	Si		No
Multiplataforma	Si	Si	Si		Si
Resultados obtenidos	7	5	8		5

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se desarrolló la aplicación web adaptativa bajo la Metodología RUP teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Desarrollo de la metodología

Fase de inicio

Tiene como finalidad concretar las metas del tiempo de vida del sistema a poner en marcha. Es por ello, que en esta etapa se tiene que definir la forma del negocio y la trayectoria del plan. Se conocerán todos los actores y casos de uso.

Esta etapa tiene como propósito lo siguiente:

Crear el ámbito del proyecto y sus limitaciones.

Hallar todos los use case de mucho riesgo del sistema, contextos primordiales que conceptualicen el funcionamiento.

Como se había indicado, en esta etapa se realiza el modelado del negocio y el ámbito del proyecto y para ello se desarrollarán los siguientes aspectos:

Modelado de casos de uso del negocio

Descripción de los Casos de Uso del Negocio.

Modelamiento de Objetos del Negocio.

Modelado del Dominio del Problema.

Modelado del negocio

Muestra un panorama estático estructural de la empresa y un vistazo dinámico de los aspectos organizaciones, en efecto, uno de los primeros flujos a trabajar es la metodología RUP, la cual consiste en tener conocimiento estructural y dinámico de la empresa, también tener conocimiento de los inconvenientes actuales, identificando nuevas opciones de mejora en los primeros cursos de programación dictados por las universidades.

Se tiene como metas fundamentales:

Aseverar a estudiantes, docentes y programadores tengan un buen concepto de los aprendizajes impartidos durante el primero ciclo de programación.

Entender el problema actual en la enseñanza del primer curso de programación e identificar potenciales mejoras.

Comprender el diseño y la dinámica de las instrucciones del primer curso de programación en una universidad.

En general, para lograr todas estas metas, se requiere describir al modelo de negocio, el cual nos brindará información relevante sobre la visión del negocio, para luego definir los roles, técnicas y compromisos de las

empresas a través de un Modelo de Casos de Uso del Negocio. En efecto, todos los aspectos del modelado del negocio tienen mucha relevancia en cuanto al ingreso y referencia conceptual sobre los requisitos del sistema.

Modelo de Casos de Uso del Negocio (MCUN)

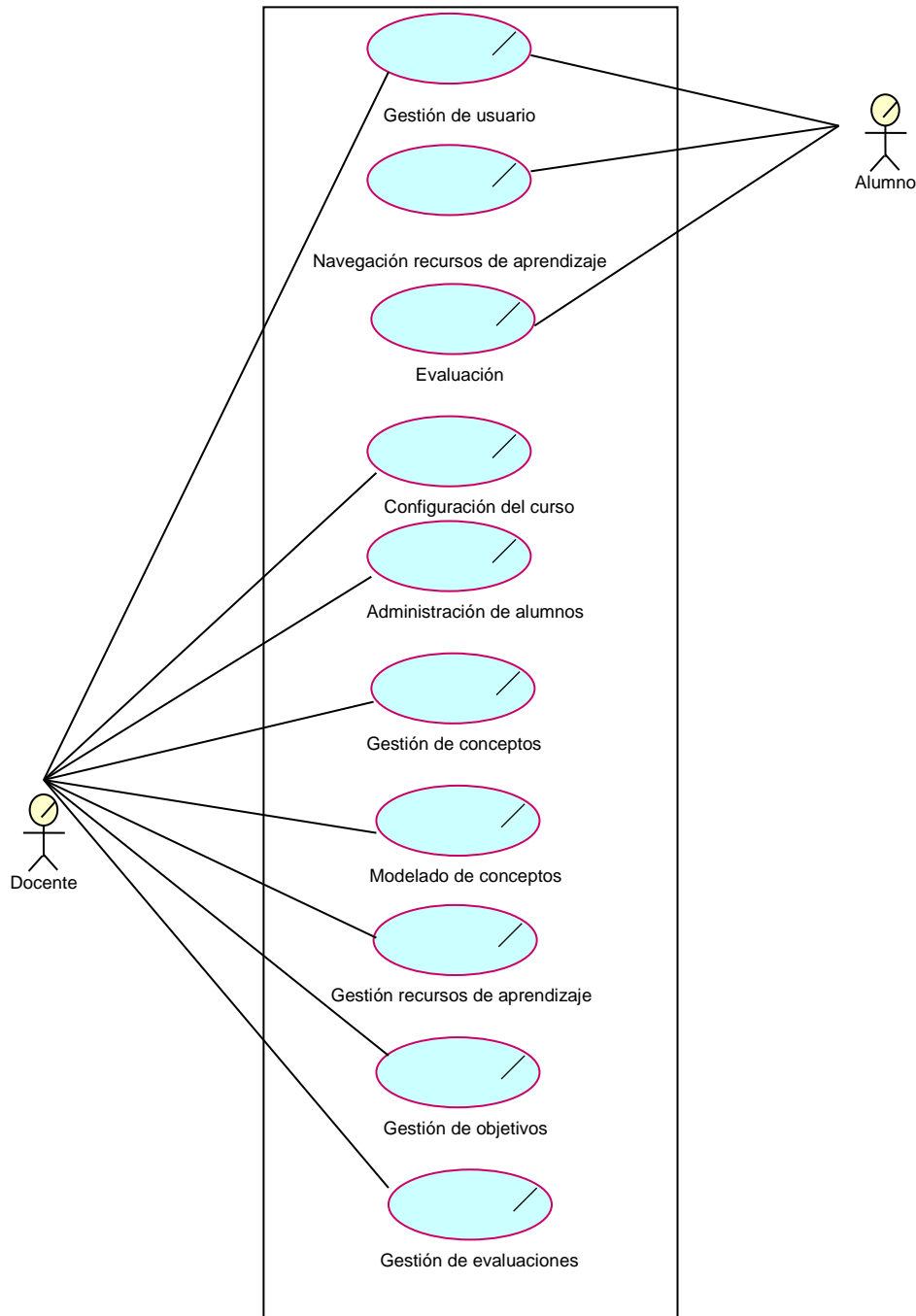


Figura 13: Diagrama de caso de uso de negocio del sistema web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia

Especificaciones De Casos De Uso De Negocio

Tabla 14: Casos de uso de negocio de Gestión de usuario

Gestión de usuario	
Definición de Caso de Uso	Este proceso permite en el sistema dar mantenimiento en la base de datos a los datos del usuario que accederán al sistema.
Metas	Lograr que se ingresen correctamente todos los datos necesarios que sirvan al usuario para acceder al sistema.
Propietario	Docente y alumno.
Riesgos	No tener un buen control y registro en el sistema de los usuarios, generaría no poder acceder a la información solicitada por estos.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Registrar Usuario.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Casos de uso de negocio de navegación

Navegación Recursos de aprendizaje.	
Definición de Caso de Uso	Este proceso permite en el sistema que el alumno pueda utilizar todos los recursos de navegación disponibles que le permitan interactuar con los objetos de aprendizaje.
Metas	Lograr que el alumno utilice todos los recursos de navegación que le permitan interactuar con todos los objetos de aprendizaje.
Propietario	Alumno
Riesgos	No tener un buen control en el sistema, generaría no poder dar a conocer la información del curso al alumno.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Obtener recursos de aprendizaje.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Casos de uso de evaluación

Evaluación	
Definición de Caso de Uso	Este proceso permite en el sistema que el alumno sea evaluado progresivamente.
Metas	Lograr que alumno obtenga el examen para ser evaluado.
Propietario	Alumno
Riesgos	No poner a disposición del alumno el examen para ser evaluado, se corre el riesgo de no conocer el progreso de aprendizaje del alumno.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Obtener examen. Enviar examen.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17: *Casos de uso de negocio de configuración del curso*

Configuración del curso	
Definición de Caso de Uso	Procesos que permiten en el sistema dar mantenimiento en la BD del software, sobre información relevante del área cursante: datos del curso, duración, etc.
Metas	Lograr que se ingresen correctamente todos los mantenimientos, para un correcto uso del sistema.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro del curso en el sistema, generaría no poder dar a conocer la información del curso al alumno.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Registrar curso.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: *Casos de uso de negocio de administración de alumnos*

Administración de alumnos	
Definición de Caso de Uso	Este proceso permite en el sistema dar mantenimiento en la base de datos del sistema información importante acerca del alumno como nombre del alumno, nivel de conocimiento u otra información relevante, etc.
Metas	Lograr que el alumno tenga registrado correctamente sus datos.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro de los alumnos generaría que el alumno no pueda interactuar con el sistema.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Buscar alumno. Registrar alumno. Modificar alumno. Eliminar alumno. Nivel del Alumno

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19: *Casos de uso de negocio de gestión de conceptos*

Gestión de conceptos	
Definición de Caso de Uso	Este proceso al profesor agregar, modificar o eliminar cualquier tema relevante sobre lo que enseña, como el tipo de concepto, grado de dificultada, categoría y texto del concepto, etc.
Metas	Lograr que los conceptos estén correctamente registrados.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro de los conceptos a enseñar generaría que el alumno no pueda tener un entendimiento total de los conceptos que se están enseñando.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Buscar conceptos. Adicionar conceptos. Eliminar conceptos. Modificar conceptos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: *Casos de uso de negocio de modelado de conceptos*

Modelado de conceptos	
Definición de Caso de Uso	Facilita al profesor modelar el dominio de saberes a enseñar a través de la creación de relaciones de prerrequisitos entre los conceptos.
Metas	Lograr que los prerrequisitos entre los conceptos estén correctamente registrados.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro de los prerrequisitos entre los conceptos a enseñar generaría que el alumno no pueda pasar de un nivel de conocimiento del concepto a otro.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Buscar conceptos. Adicionar prerrequisitos entre conceptos. Modificar prerrequisitos entre conceptos. Eliminar prerrequisitos entre conceptos.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Casos de uso de negocio gestión recursos de aprendizaje

Gestión recursos de aprendizaje	
Definición de Caso de Uso	Este proceso permite al docente adicionar o eliminar recursos de aprendizaje asociándolos a objetivos educativos a cumplir.
Metas	Lograr que los recursos de aprendizaje estén correctamente registrados.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro de los recursos de aprendizaje para enseñar generaría que el alumno no pueda cumplir con los objetivos educativos propuestos.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Buscar concepto. Buscar objetivos educativos. Buscar recursos de aprendizaje. Adicionar recursos de aprendizaje. Modificar recursos de aprendizaje. Eliminar recursos de aprendizaje.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Casos de uso de negocio gestión de objetivos

Gestión de objetivos	
Definición de Caso de Uso	Este proceso permite al docente crear, eliminar y/o modificar objetivos educativos. Cada objetivo tendrá asociado un concepto y un nivel de conocimiento.
Metas	Lograr que los objetivos educativos estén correctamente registrados.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro de los objetivos educativos generaría que el alumno no pueda ser evaluado y determinar si el alumno ha logrado o no cumplir con los objetivos.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Buscar concepto. Buscar nivel de conocimiento. Buscar objetivo educativo. Adicionar objetivo educativo. Modificar objetivo educativo. Eliminar objetivo educativo.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23: Casos de uso de negocio gestión de evaluaciones

Gestión de evaluaciones	
Definición de Caso de Uso	Facilita al profesor la creación de interrogantes selectivas diferentes con una sola respuesta, relacionadas a un propósito (componente para evaluar el cumplimiento) y a un nivel de conocimiento específico; estas preguntas serán utilizadas por el sistema para generar las evaluaciones.
Metas	Lograr que las preguntas estén correctamente registradas.
Propietario	Docente encargado de dictar el curso
Riesgos	No tener un buen control y registro de las preguntas generaría que el alumno no pueda ser evaluado.
Categoría	Caso de Uso Principal
Flujos de Trabajo	Buscar alumno. Buscar nivel de conocimiento. Buscar objetivo educativo. Adicionar pregunta. Modificar pregunta. Eliminar pregunta.

Fuente: Elaboración Propia

Modelo de Objeto de Negocio (MON)

Consiste en el modelado interno de negocio. Describe como cada caso de uso de negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y de unidades de trabajo.

Estos modelos se asocian directamente con los modelos de caso de uso mencionados y descritos líneas arriba.

MON gestión de usuarios

Este MON, tiene como actor principal al docente, el cual es que maneja el sistema web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje, quien participa en el proceso de gestionar el registro de usuario.



Figura 14: MON Navegación Recursos de Aprendizaje
Fuente: Elaboración propia

Este MON, tiene como actor principal al alumno, el cual es que maneja el sistema web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje, quien participa en el proceso de obtención de recursos de aprendizaje.

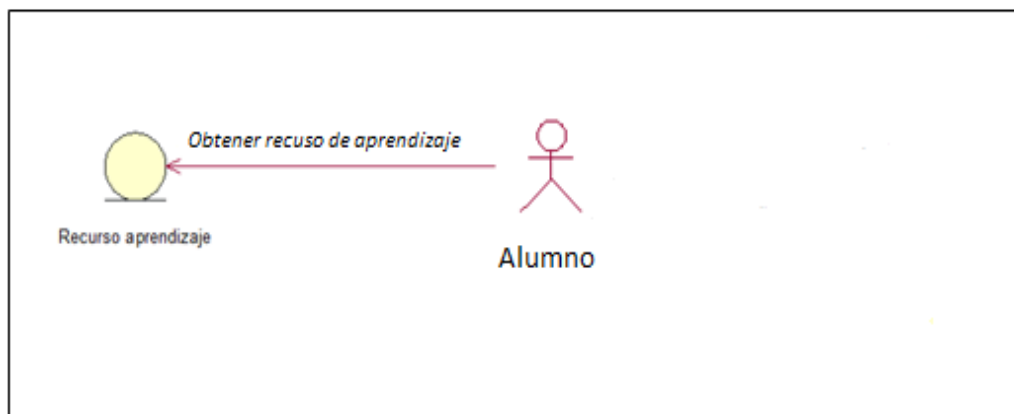


Figura 15: MON de Evaluación
Fuente: Elaboración propia

Este MON, tiene como actor principal al alumno, el cual es que maneja el sistema web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje, quien participa en el proceso de obtener y enviar examen de evaluación.

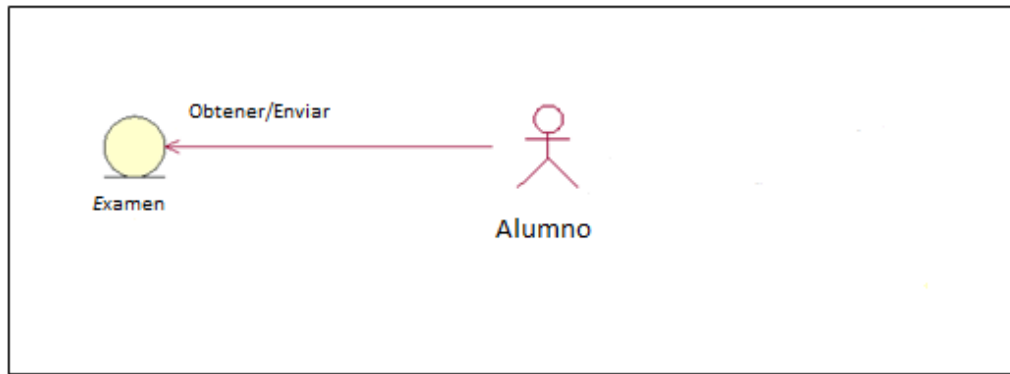


Figura 16: MON de Configuración del Curso

Fuente: Elaboración propia

Este MON, tiene como actor principal al docente, el cual es que maneja el sistema web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje, quien participa en el proceso de gestionar la configuración del curso, ya que el docente es el que realiza el mantenimiento de los datos del curso.

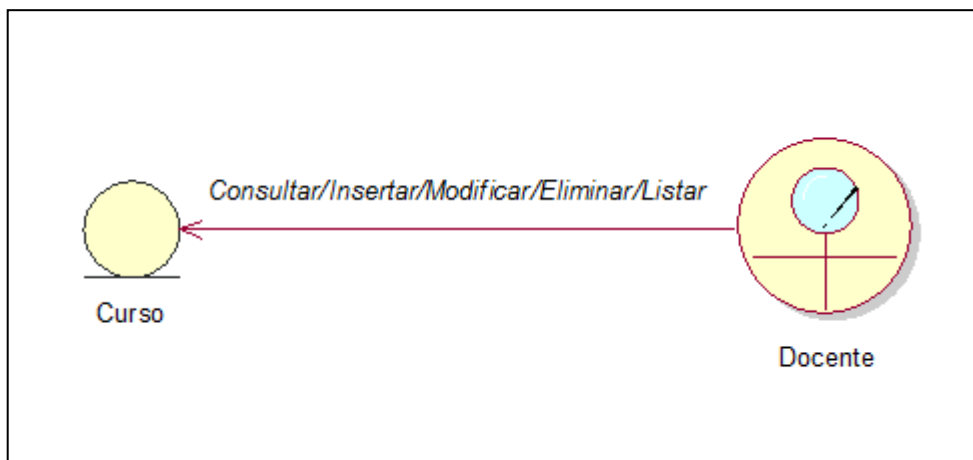


Figura 17: Modelo de objeto de negocio configuración del curso

Fuente: Elaboración propia

MON de Administración de Alumnos

Este MON, tiene como actor principal al docente, quien participa en el proceso de gestionar la administración de alumnos que participan en el curso, el cual consiste en consultar, registrar, modificar, eliminar, listar, etc.

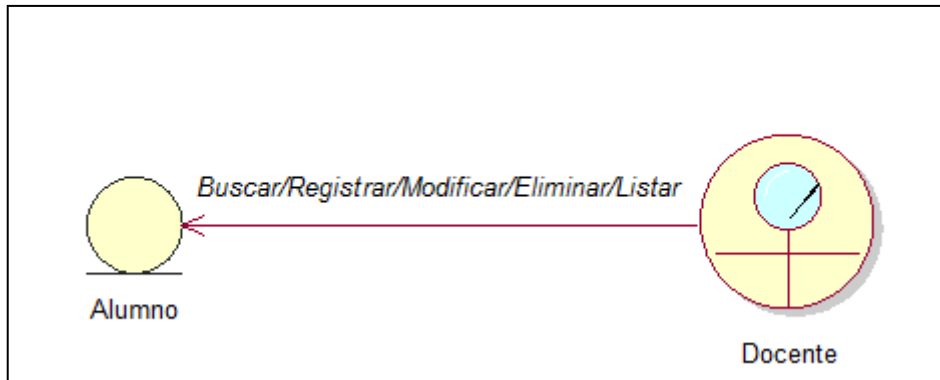


Figura 18: Modelo de objeto de negocio administración de alumnos.
Fuente: Elaboración propia

MON de gestión de conceptos

Este MON, tiene como actor principal al docente, quien participa en el proceso de gestionar los conceptos, el cual consiste en buscar, registrar, modificar y eliminarlos conceptos del dominio a enseñar, a partir de consultar al tipo de concepto, grado de dificultad, categoría, etc.

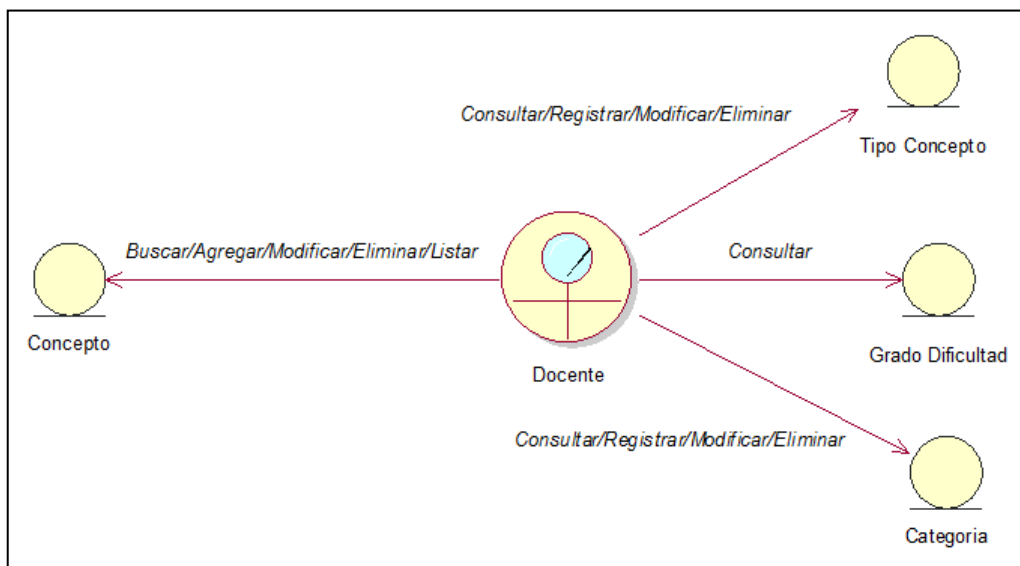


Figura 19: Modelo de objeto de negocio gestión de conceptos.
Fuente: Elaboración propia

MON de modelado de conceptos

Este MON, tiene como actor principal al docente, quien participa en el proceso de gestionar el modelado de conceptos, el cual consiste en consultar los conceptos y agregarle sus prerrequisitos.

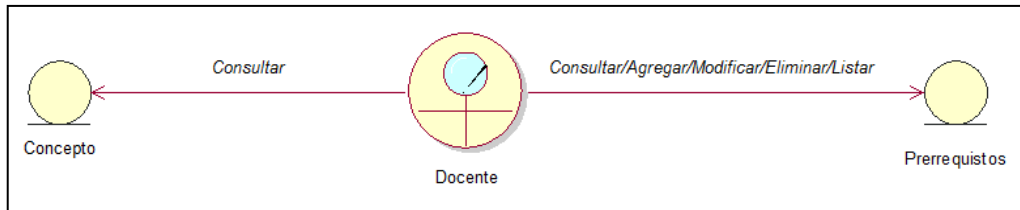


Figura 20: Modelo de objeto de negocio modelado de conceptos.
Fuente: Elaboración propia

MON de recursos de aprendizaje

Este MON, tiene como actor principal al docente, quien participa en el proceso de gestionar los recursos de aprendizaje, el cual consiste en consultar el objetivo de aprendizaje y el concepto para luego asignarle un recurso de aprendizaje, etc.

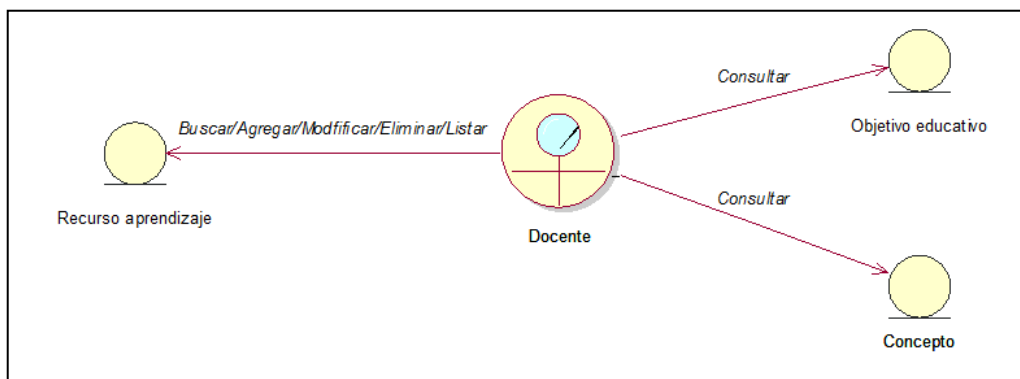


Figura 21: Modelo de objeto de negocio recursos de aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia

MON de gestión de objetivos

Este MON, tiene como actor principal al docente, quien participa en el proceso de gestión de objetivos, el cual consiste en crear, eliminar, modificar objetivos educativos.

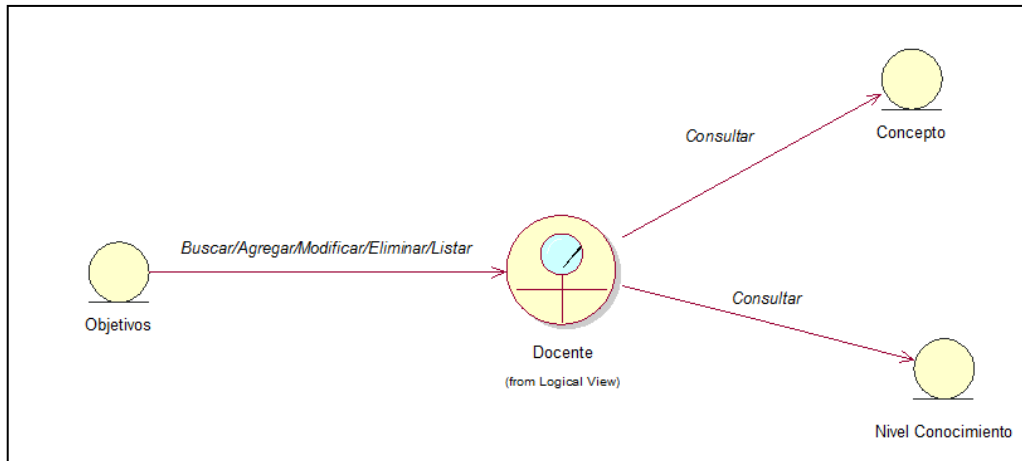


Figura 22: Modelo de objeto gestión de objetivos.

Fuente: Elaboración propia

MON de gestión de evaluaciones

Este MON, tiene como actor principal al docente, quien participa en el proceso de gestionar las evaluaciones.

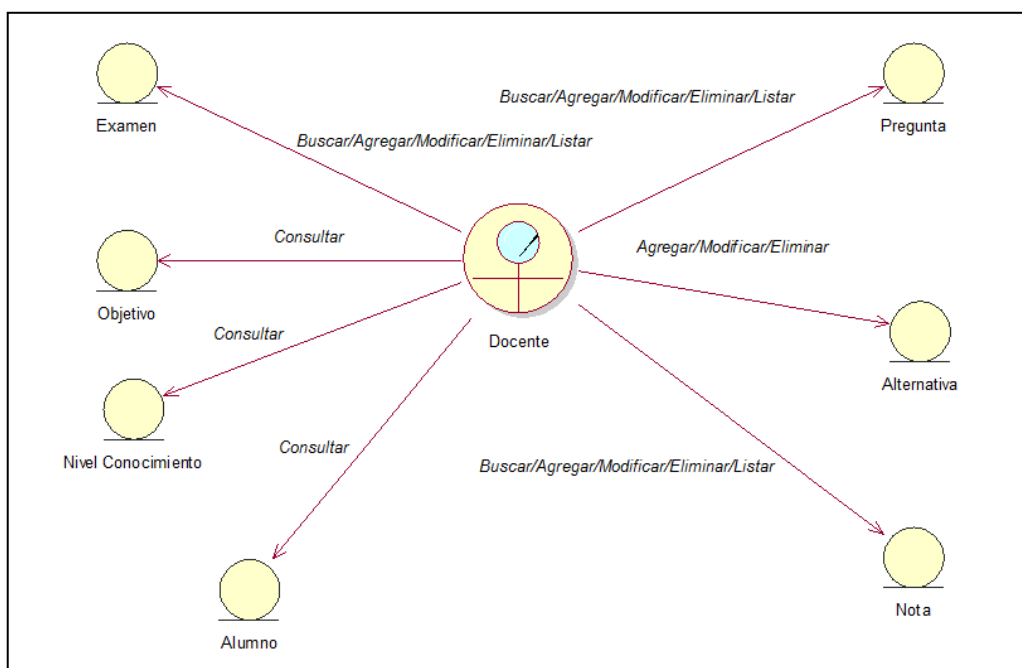


Figura 23: Modelo de objeto de negocio gestión de evaluaciones.

Fuente: Elaboración propia

Fase de elaboración

Esta fase tiene como finalidad el planteamiento de la arquitectura para el tiempo de vida del sistema. Se desarrollaron modelos que contenían ciertos casos de uso de situaciones críticas, lo cuales han sido reconocidos en la etapa inicial. En tal sentido, en esta etapa se hizo una gran cantidad de capturas que fueron parte de los requisitos funcionales, teniendo en cuenta ciertos peligros que puedan interferir con las metas del software, depositando toda información requerida para construir el plan, teniendo datos necesarios del caso de negocio realizado.

En esta fase se tiene los siguientes propósitos:

Establecer un plan confiable para la etapa constructiva del sistema.

Indicar con datos precisos que el diseño propuesto tiene soporte visionario a costes razonables.

En esta etapa se hizo un análisis del problema general que se propuso en el modelo del negocio, estableciéndose principios del diseño y suprimir la mayor parte de riesgos. Al concluir esta etapa no habrá retorno alguno, ya que se está pasando a otra fase (de construcción), que de alguna manera suele ser cara y con muchos riesgos. Por ello se debe tener bien realizada la fase de elaboración.

Esta etapa tiene los siguientes requisitos:

Modelaje de los casos de uso de Requerimientos.

Diagrama de Colaboración.

Diagramas de Clases del Análisis.

Etapa de Requerimientos

Es una de las segundas etapas de trabajo de la metodología RUP, la cual tiene con fin crear los diferentes requisitos que el software debe tener y ciertas restricciones que debe cumplir durante su funcionamiento.

En tal sentido, el propósito de esta fase es crear las funciones que esperamos cumpla el software a realizar. Por ello, en esta etapa los requisitos son el contrato a cumplirse, de tal manera que todos los clientes

y/o usuarios finales tiene que aceptar y comprender los requisitos que se hayan especificado. En efecto, para saber todos los requisitos se debe efectuar ciertas prácticas de licitación a todos los entes relaciones y/o involucrados al desarrollo del sistema, anotando y validando todas sus inquietudes y solicitudes.

Esta etapa tiene los siguientes objetivos:

Identificar el espacio del software a desarrollar

Concretar la interfaz de clientes/usuarios para el software, enfocado a la finalidad y metas de cada usuario.

Crear y conservar acuerdos entre usuarios y demás entes involucrados sobre las funciones que el software debe realizar.

Contar con un mejor conocimiento sobre los requisitos del software.

Contar con una base para tasar los tiempos y recursos del desarrollo del software.

En tal sentido, todos los requisitos tendrán dos divisiones: funcionales, serán todas aquellas funciones descritas que el software realizará; no funcionales, ciertos criterios que se pueden usar para calificar las operaciones del software.

Es por ello, que se ha hecho uso de los diagramas de casos de uso, cada uno con ciertos detalles, de tal manera que se tenga un detalle completo de todos los requerimientos funcionales del software que se implementara.

Modelo de Caso de Uso de Requerimiento

Son aquellos modelos de casos de uso que ayudan a tener información del mundo real en el que se realiza las actividades de la empresa, describiendo lógicamente al software o sistema. Es por ello, que, de acuerdo al modelado efectuado anteriormente en la fase iniciativa de la metodología, se elaboró los siguientes casos de uso de requerimientos.

MCUR Configuración del curso

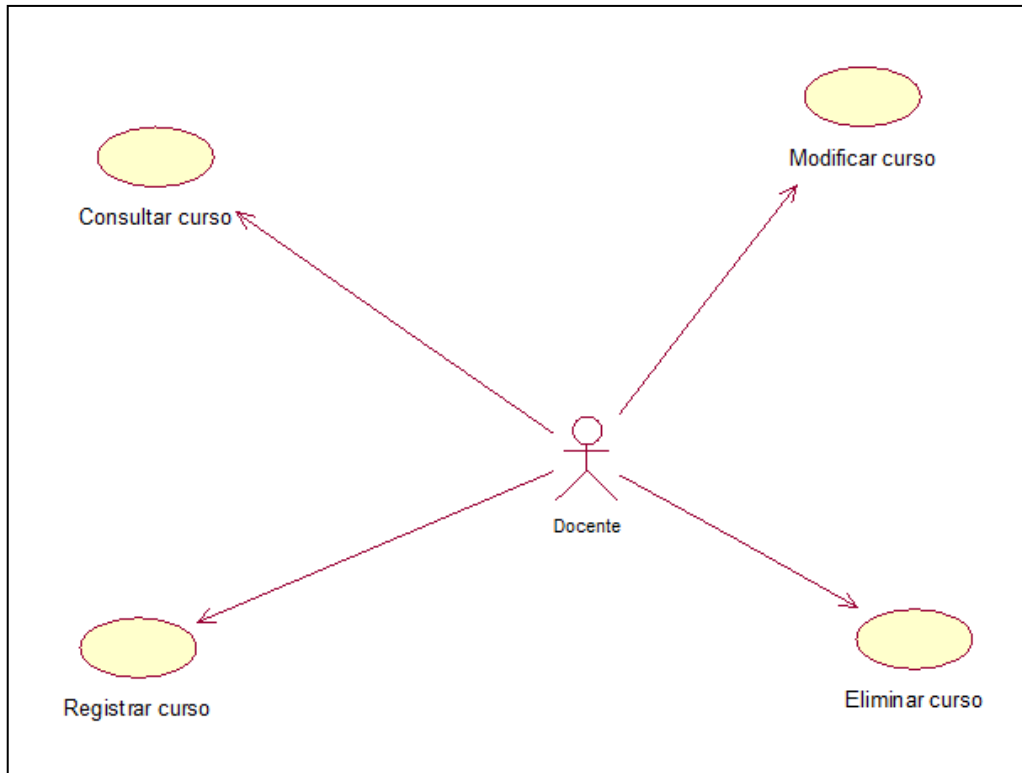


Figura 24: Modelo de caso de uso de requerimiento configuración del curso.

Fuente: Elaboración propia

MCUR Administración de alumnos

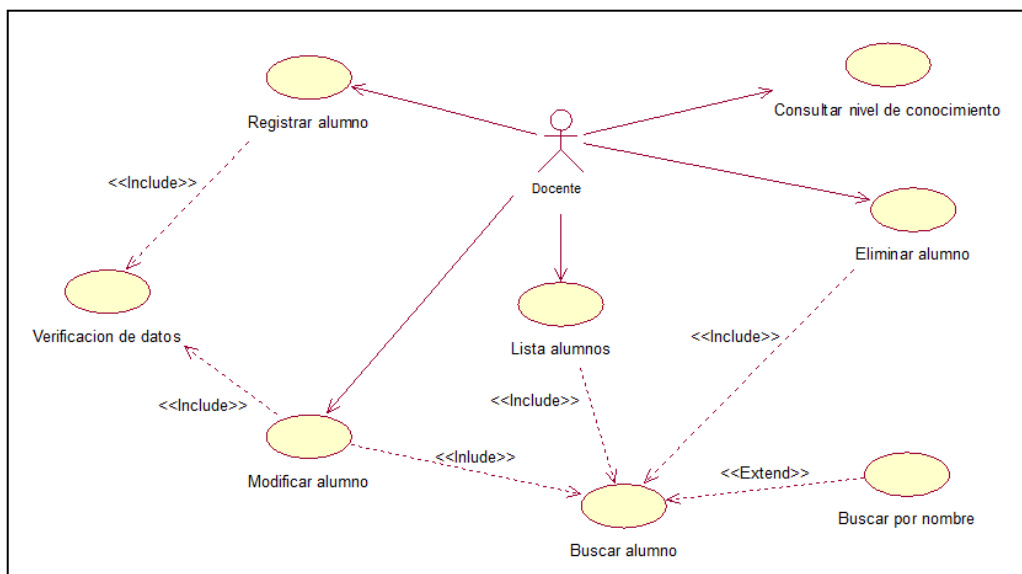


Figura 25: Modelo de caso de uso de requerimiento administración de alumnos.

Fuente: Elaboración propia

MCUR Gestión de Conceptos

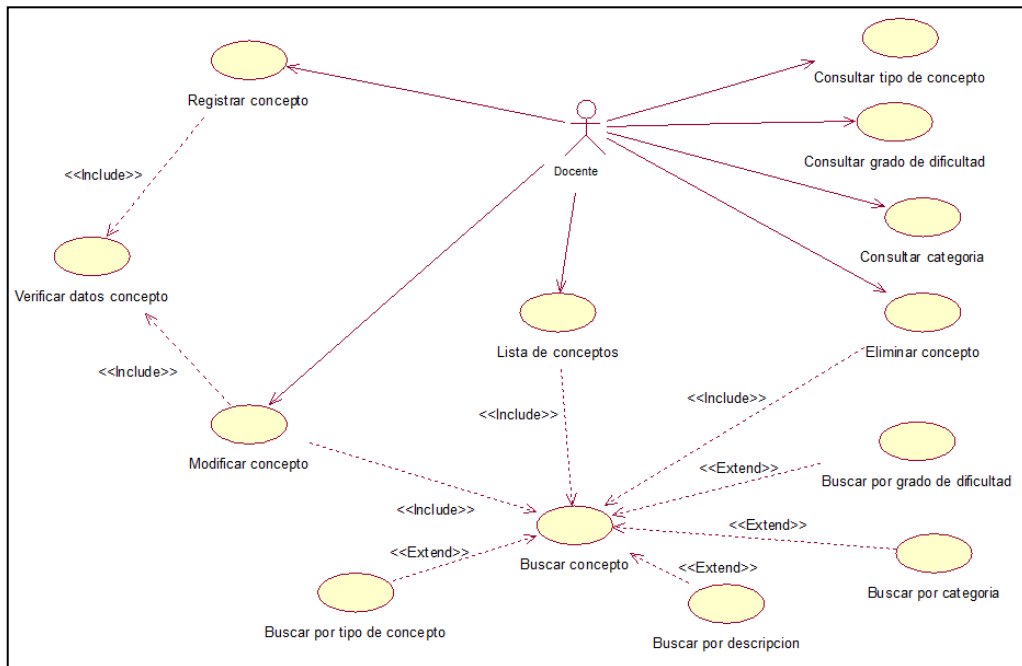


Figura 26: Modelo de caso de uso de requerimiento gestión de conceptos.
Fuente: Elaboración propia

MCUR Modelado de Conceptos

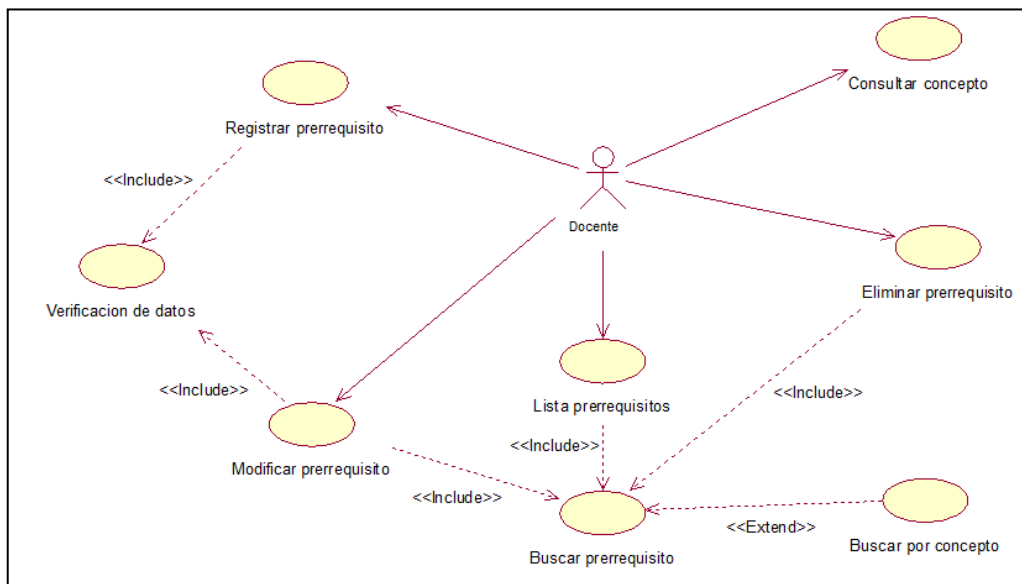


Figura 27: Modelo de caso de uso de requerimiento modelado de conceptos.
Fuente: Elaboración propia

MCUR Gestión de Objetivos

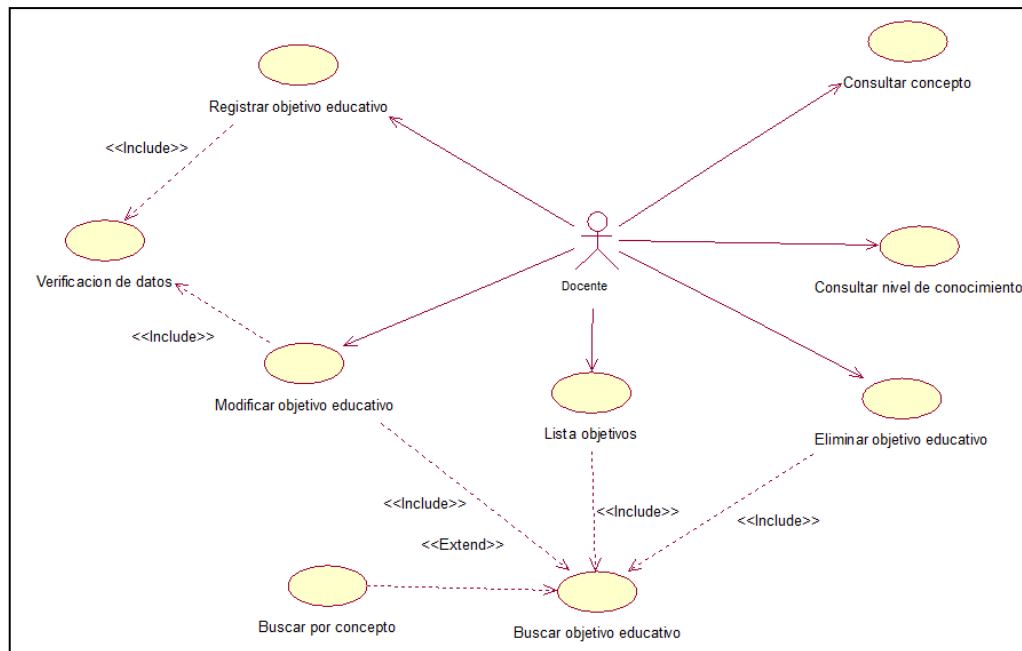


Figura 28: Modelo de caso de uso de requerimiento gestión de objetivos.
Fuente: Elaboración propia

MCUR Gestión de Evoluciones

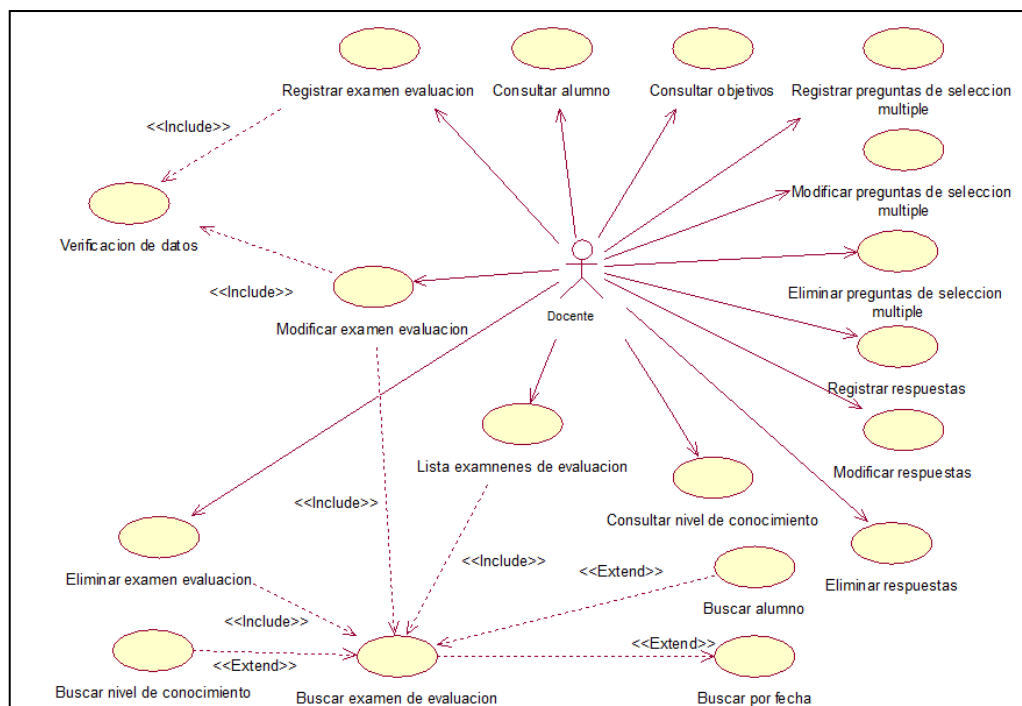


Figura 29: Modelo de caso de uso de requerimiento gestión de evaluaciones.
Fuente: Elaboración propia

Fase de análisis y diseño

En esta etapa se hizo un análisis del dominio de la situación problemática, que se planteó en el modelamiento del sistema, estableciéndose la base inicial del diseño, eliminando todos los riesgos posibles. Una vez concluida esta etapa se llega a una fase donde no se puede retomar los avances del proyecto, es decir, hasta este momento ya se ha pasado ciertas relevancias que fueron ligeras y de riesgos no muy contundentes, para luego tener que enfrentar la fase constructiva, que suele ser costosa y de mucho riesgo.

En tal sentido, la finalidad de esta fase consistió en tener un panorama global de la funcionalidad del software, centrándose en todos los requisitos funcionales y no funcionales, verificando si el software cumple con todos los objetivos.

Diagrama de Colaboración

Sirven para representar gráficamente un diseño total del software-sistema, describiéndose la ejecución de todos los casos de uso, es decir, todo esto sirve como un abstracto del modelado de diseño, centrándose básicamente en todos los requisitos que funcionaran. En efecto, debemos tener en cuenta que el modelo de análisis dio la forma al diseño para el soporte de funcionalidades, que anteriormente se expresó en un modelo. Estos diagramas se realizarán en el software UML de colaboración.

Los Diagramas de Colaboración muestran interacciones organizadas fundamentados en los objetos que son parte de las interacciones y uniones entre sí. Muestran como relacionan los roles de los objetos.

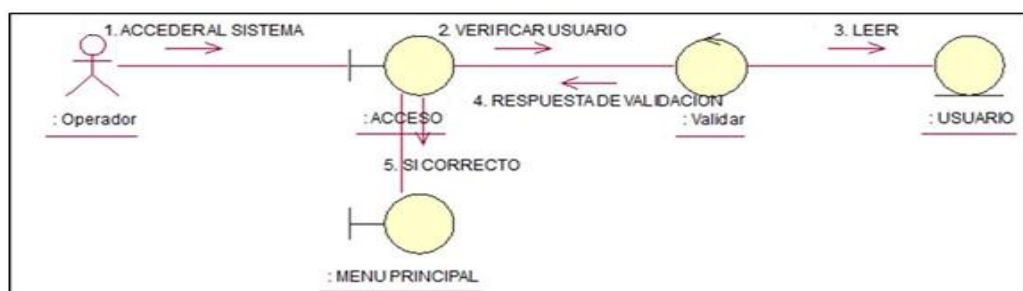


Figura 30: Diagrama Colaboración Validar Usuario.

Fuente: Elaboración propia

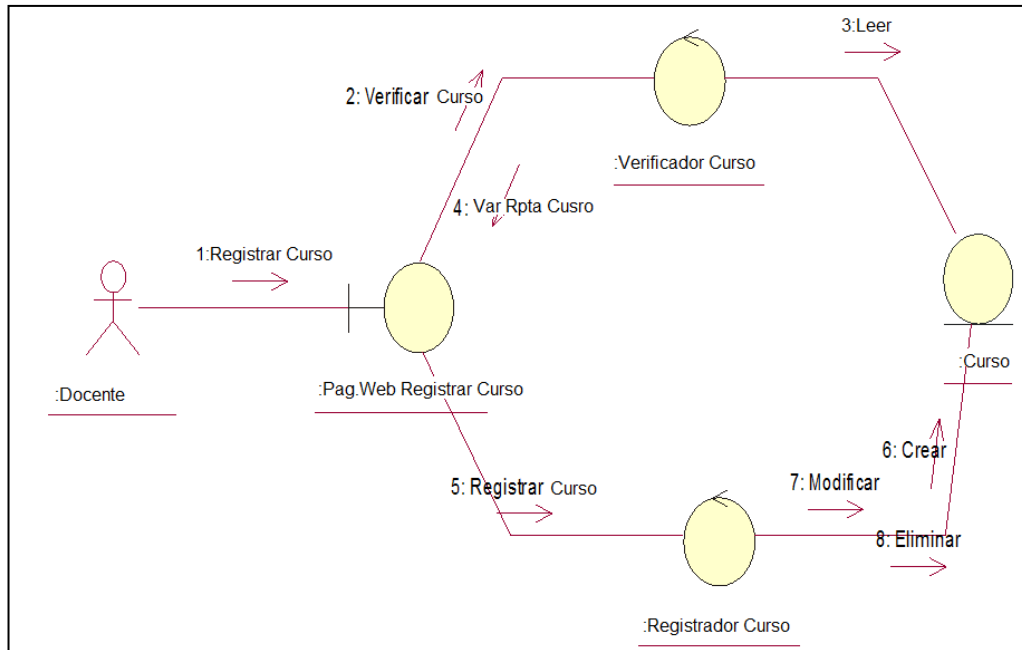


Figura 31: Diagrama Colaboración Configuración del Curso.
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de actividades

Este tipo de Diagrama, consiste en realizar un dibujo del flujo de procesos que tiene varios propósitos, el cual sirve para modelar el comportar del software-sistema. Estos diagramas también suelen usarse para dibujos de casos de uso, clase o algún método complejo.

Debemos tener en cuenta que este tipo de diagramas son similares a los de flujo, cabe mencionar que la diferencia que existe entre este tipo de diagramas es que los diagramas de actividad muestran proceso en simultaneo o paralelos, siendo esto fundamental para poder modelar diferentes proceso o programas en concurrencia.

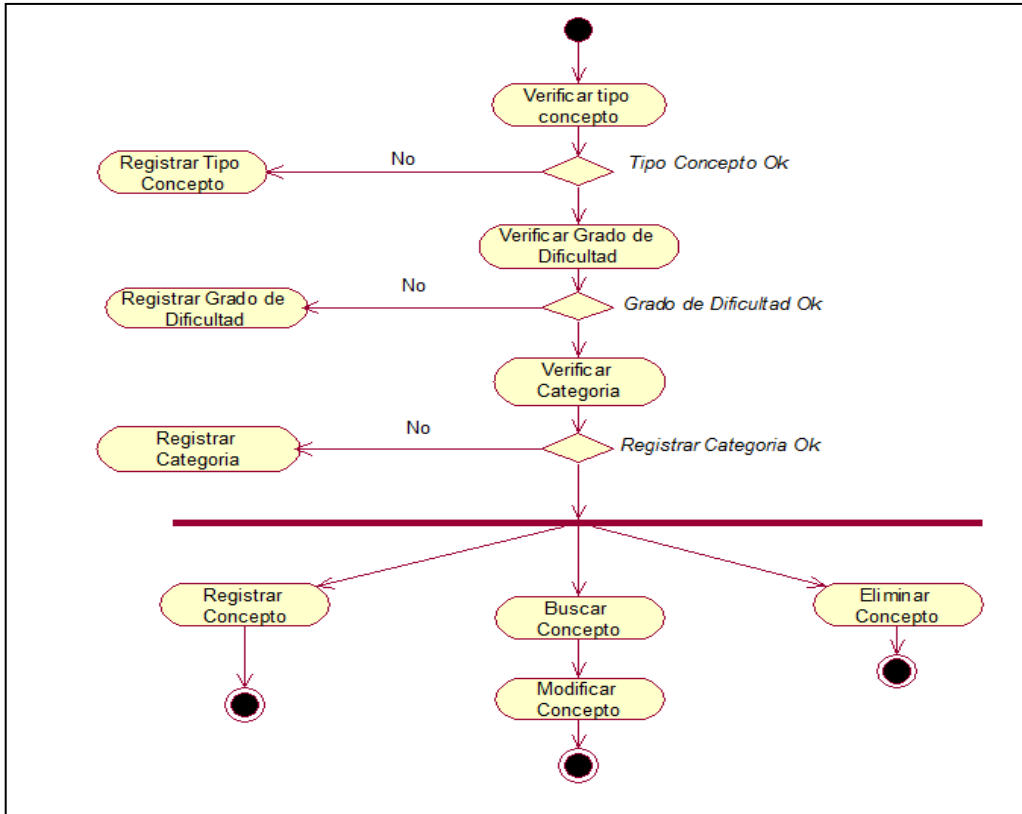


Figura 32: Diagrama de actividades: Gestión de Conceptos.
Fuente: Elaboración propia

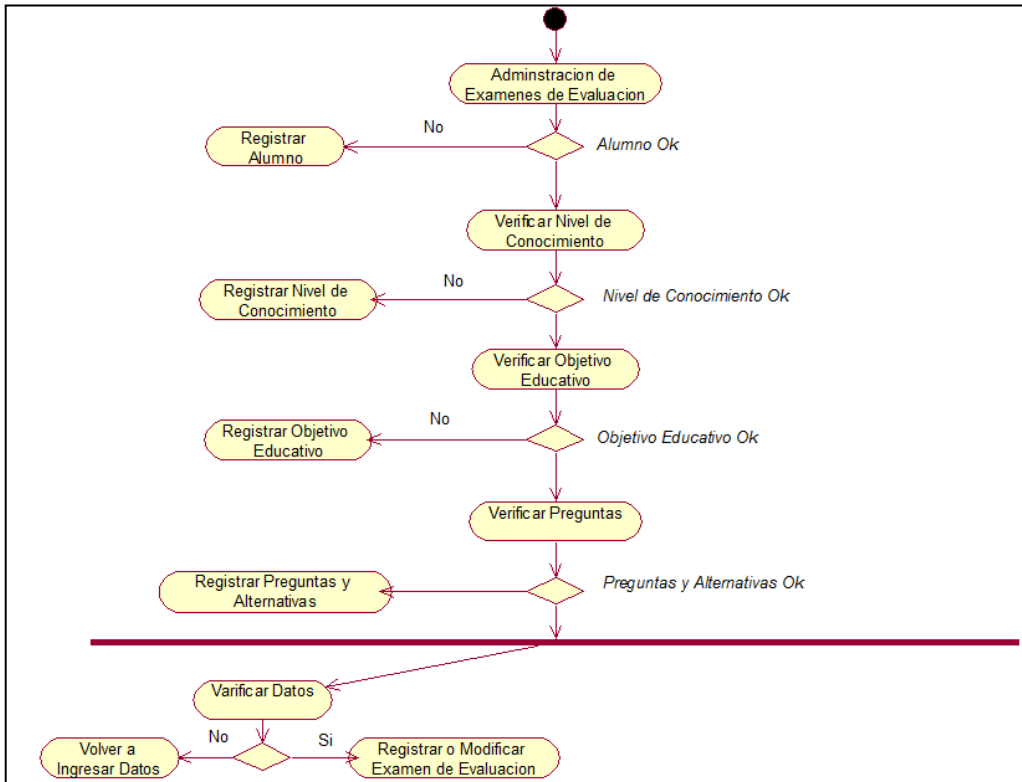


Figura 33: Diagrama de actividades: Gestión de Evaluaciones.
Fuente: Elaboración propia

Fase de construcción

Tiene como finalidad obtener la capacidad operativa del sistema en sí, todo ello en incremento de acuerdo a las repetidas interacciones. En tal sentido en esta etapa todas los requisitos, características y componentes son completados, efectuados y comprobados totalmente, logrando una versión muy admisible que normalmente se llama Versión Beta.

Esta fase tiene como objetivos:

Disminuir costes de desarrollo, a través de la optimización de recursos, tratando así de evitar que hacer un trabajo nuevamente por diversas situaciones.

Alcanzar tan rápido como sea posible una buena calidad del producto.

Alcanzar nuevas versiones relacionar al funcionamiento del sistema (comúnmente conocidas como versiones beta)

Diseño

Modelo de diseño

Consiste en la parte abstracta del modelado a implementar y su código fuente, siendo este empleado para la documentación y representación de su arquitectura y diseño. Será usado como entrada esencial en las actividades relacionadas a la implementación. Básicamente representa todos los casos de uso del dominio de la solución.

Para poder representar los diagramas del Modelo de Diseño se emplearán diferentes diagramas de UML tales como: Interfaces, Diagramas de Secuencia y Diagramas de Clases.

Diagrama de Secuencia

Son todos aquellos diagramas que se presentan en las siguientes figuras, todo ello de acuerdo a los casos de uso ya expuestos anteriormente, teniendo en cuenta los mensajes que se enviaran a los objetos, casos de uso o componentes, calculando el tiempo de consumo del método invocado. Este tipo de diagramas ayudan a identificar los cuellos de botella potenciales, lográndolos eliminar.

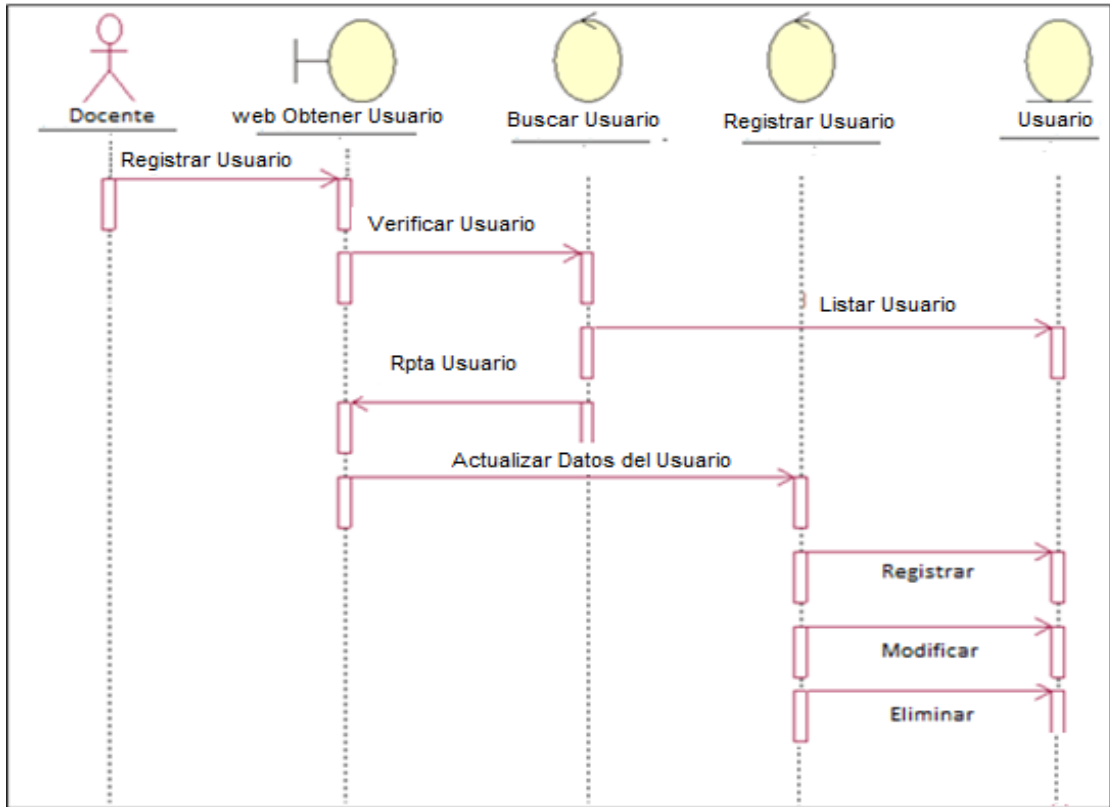


Figura 34: Diagrama de Secuencia de Gestión de Usuario
Fuente: Elaboración propia

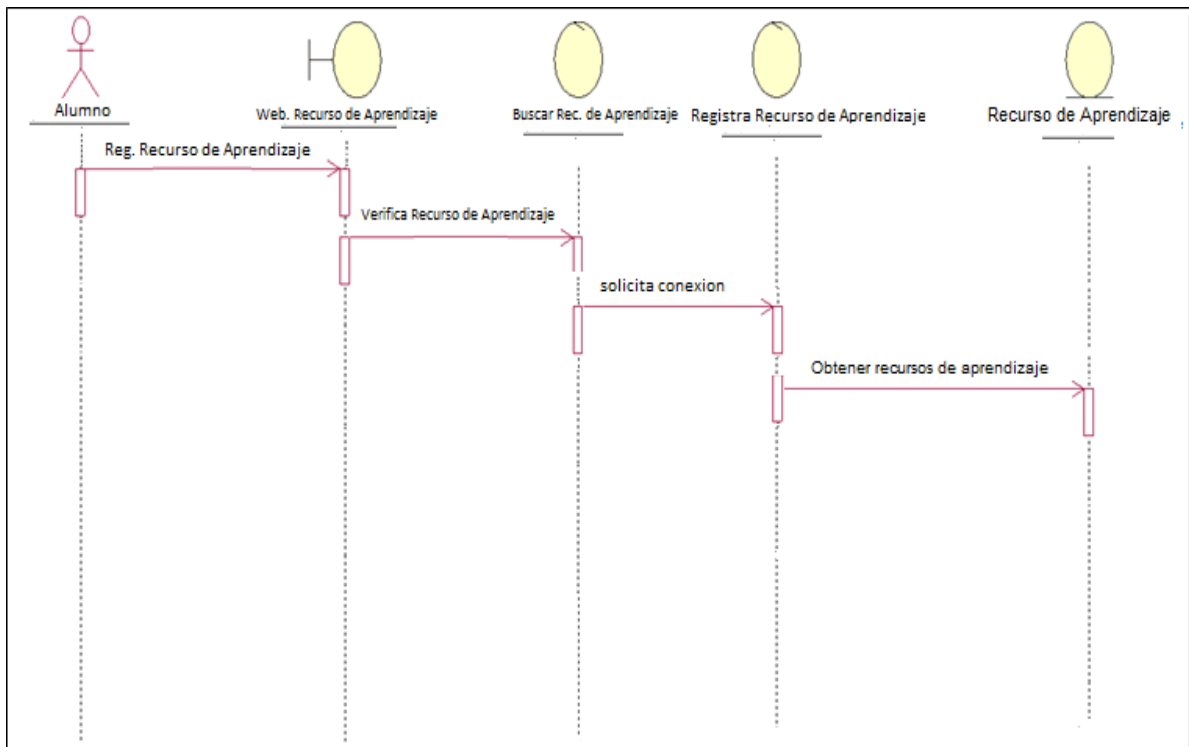


Figura 35: Diagrama de Secuencia de Navegación Recursos de Aprendizaje
Fuente: Elaboración propia

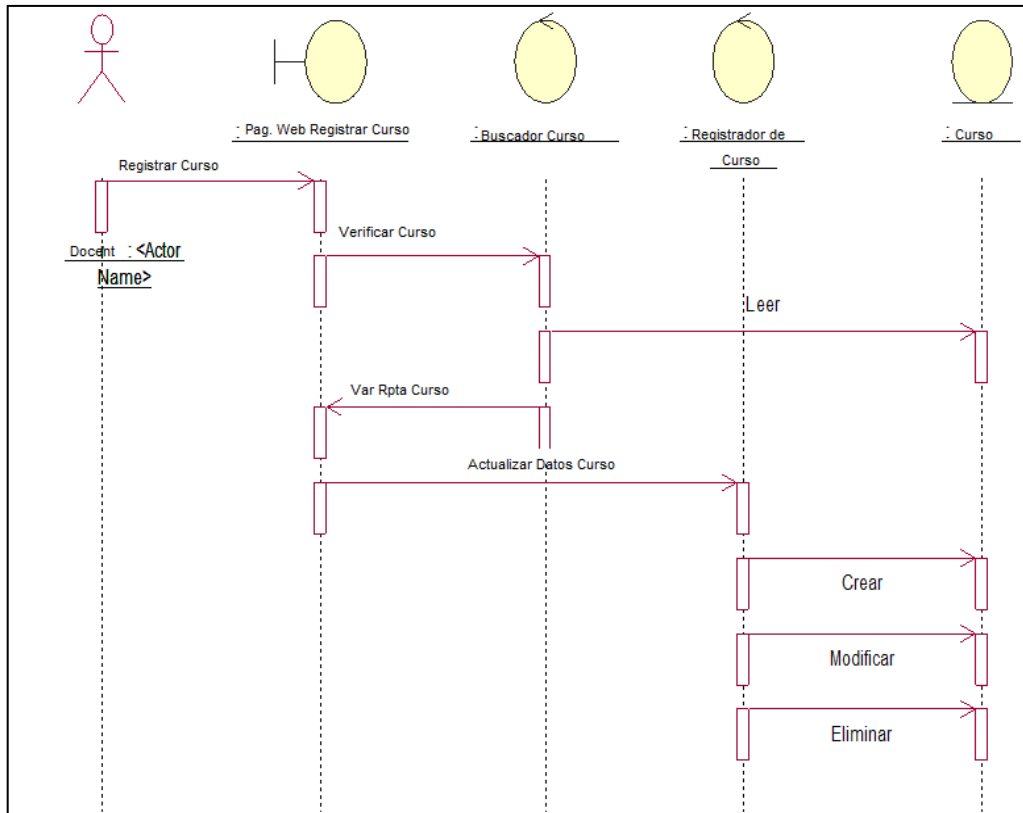


Figura 36: Diagrama de Secuencia Configuración del Curso.
Fuente: Elaboración propia

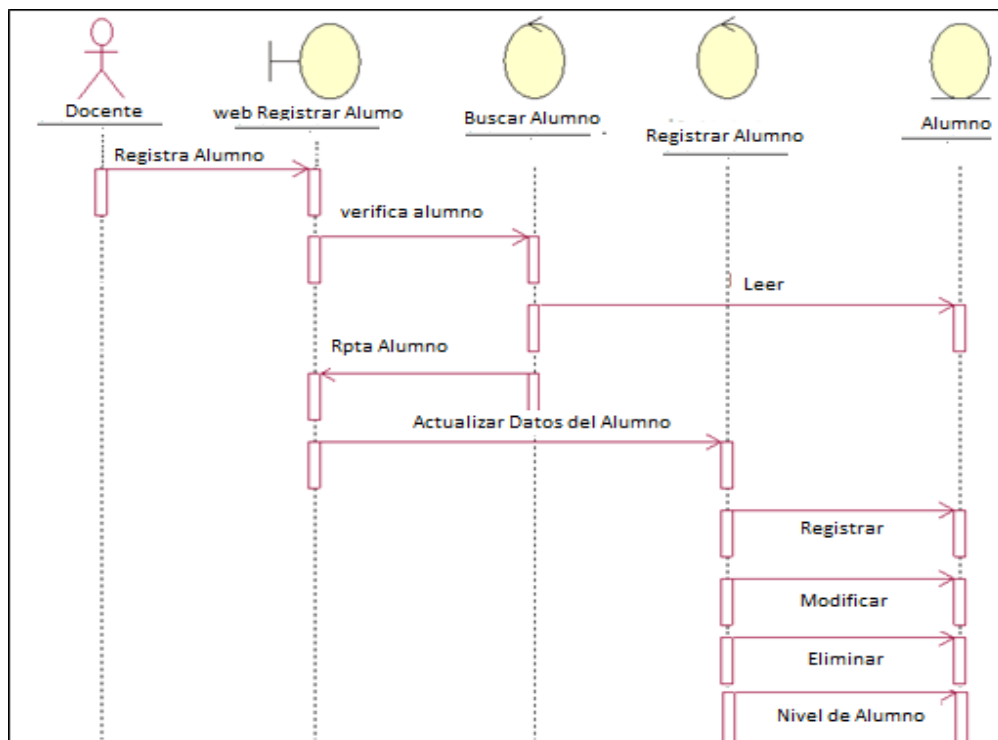


Figura 37: Diagrama de Secuencia Administración de Alumnos.
Fuente: Elaboración propia

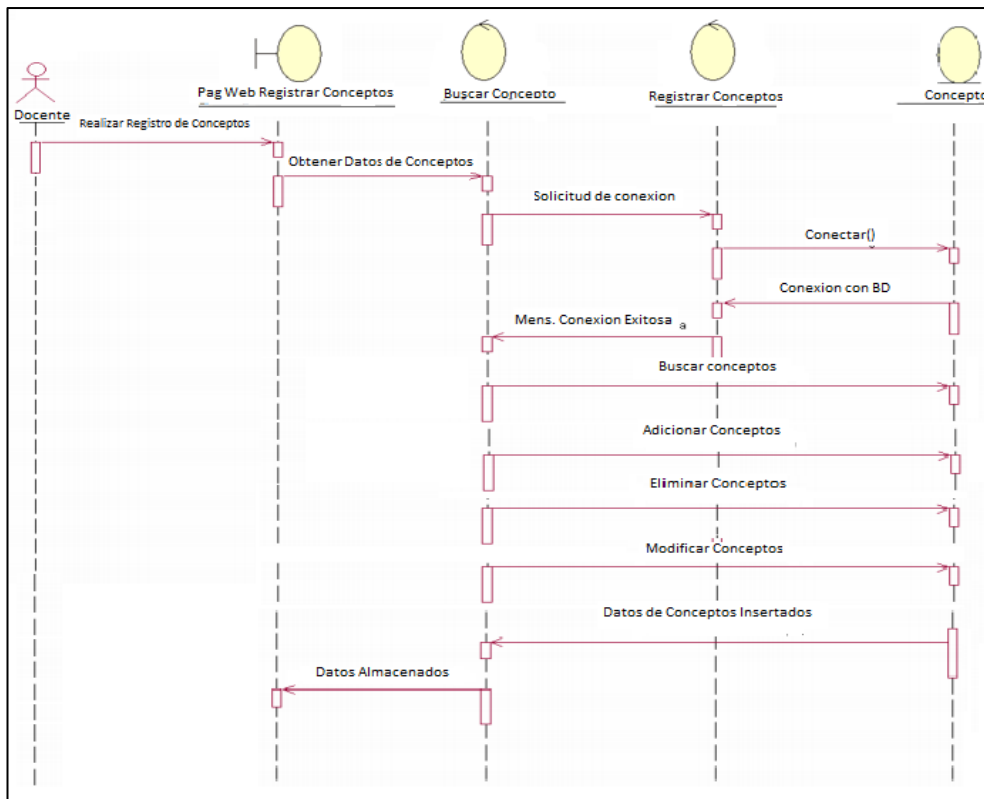


Figura 38: Diagrame de Secuencia Gestión de Conceptos.
Fuente: Elaboración propia

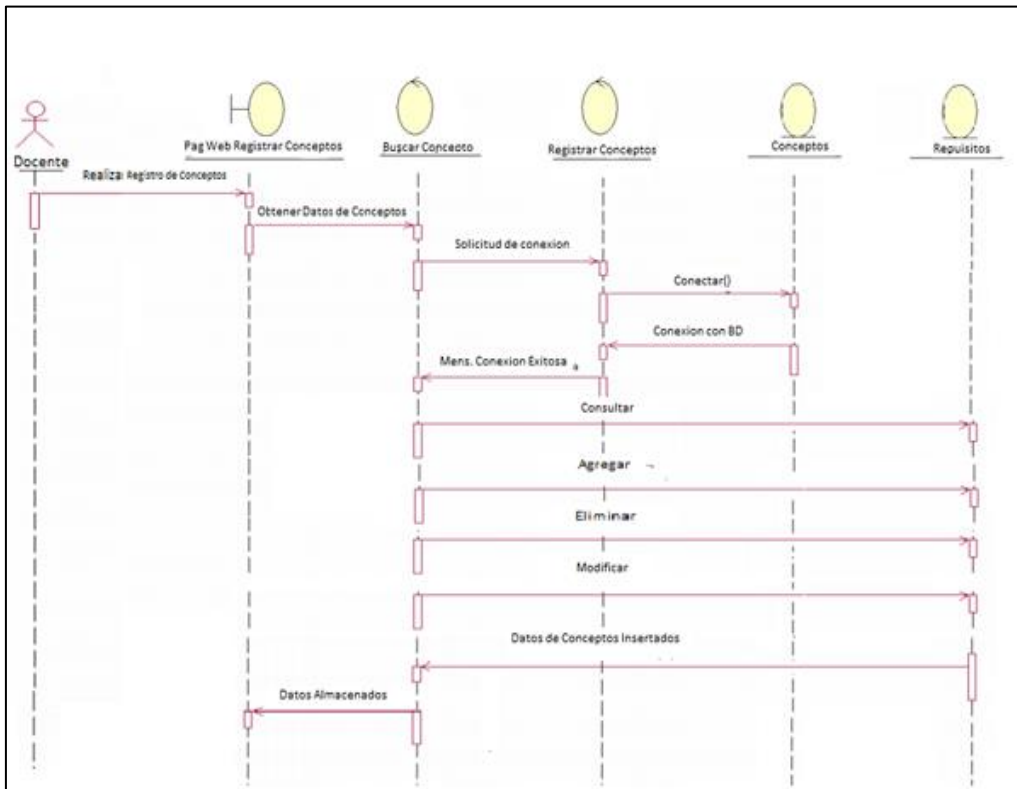


Figura 39: Diagrame de Secuencia Modelado de Conceptos.
Fuente: Elaboración propia

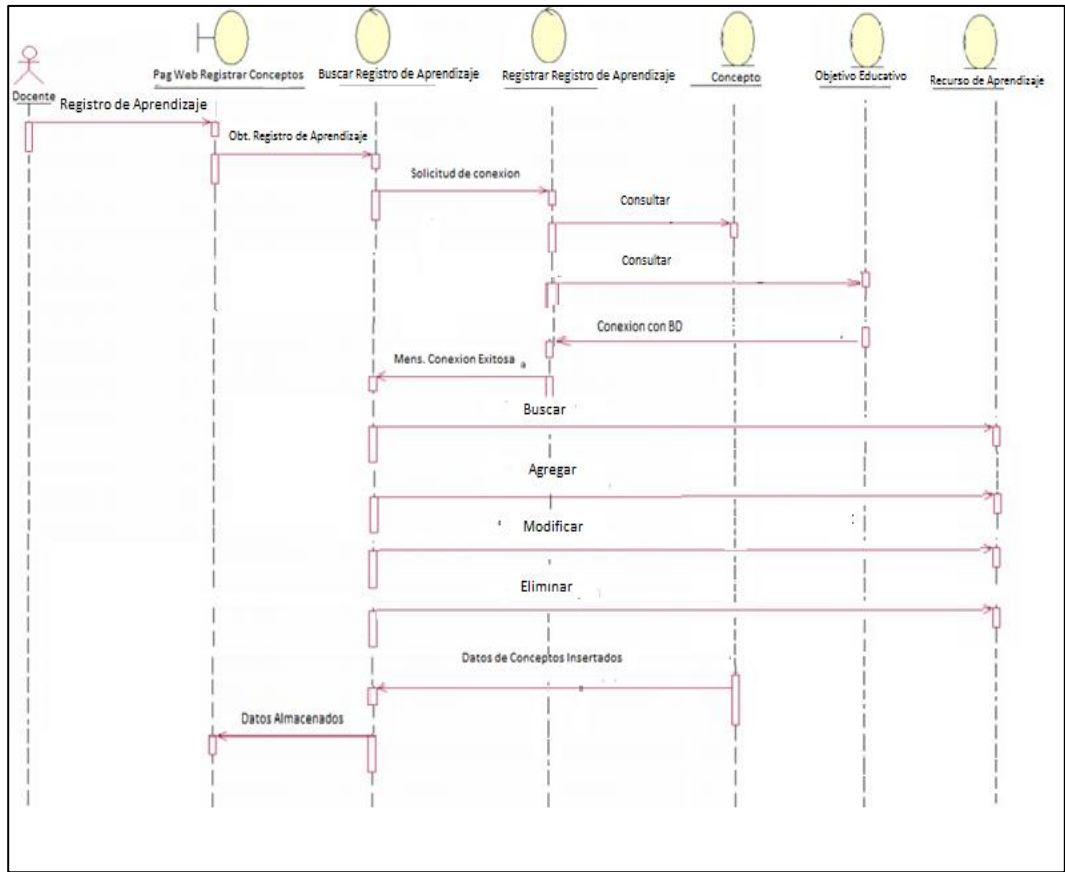


Figura 40: Diagrame de Secuencia Gestión Recurso de Aprendizaje.
 Fuente: Elaboración propia

Base de datos

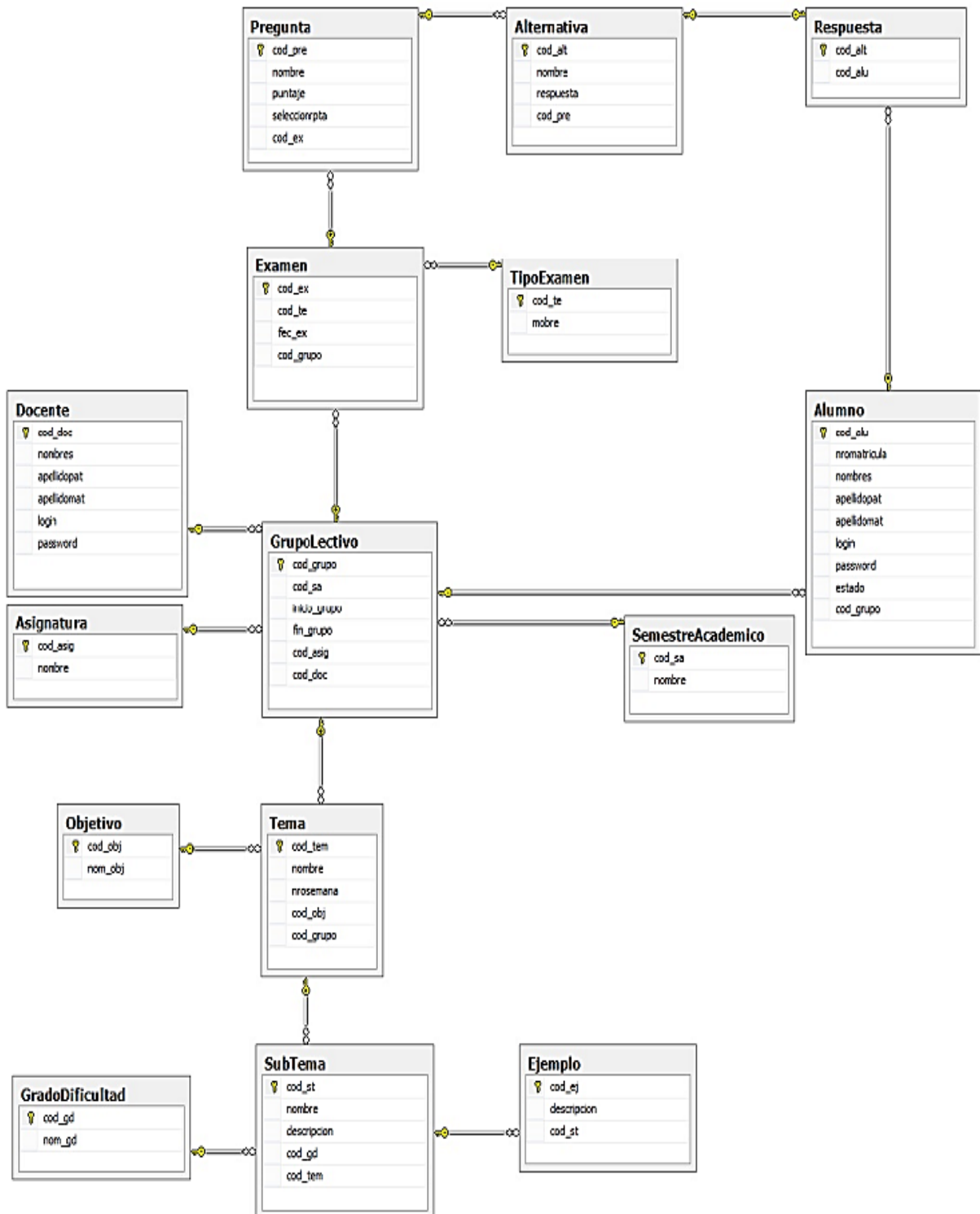
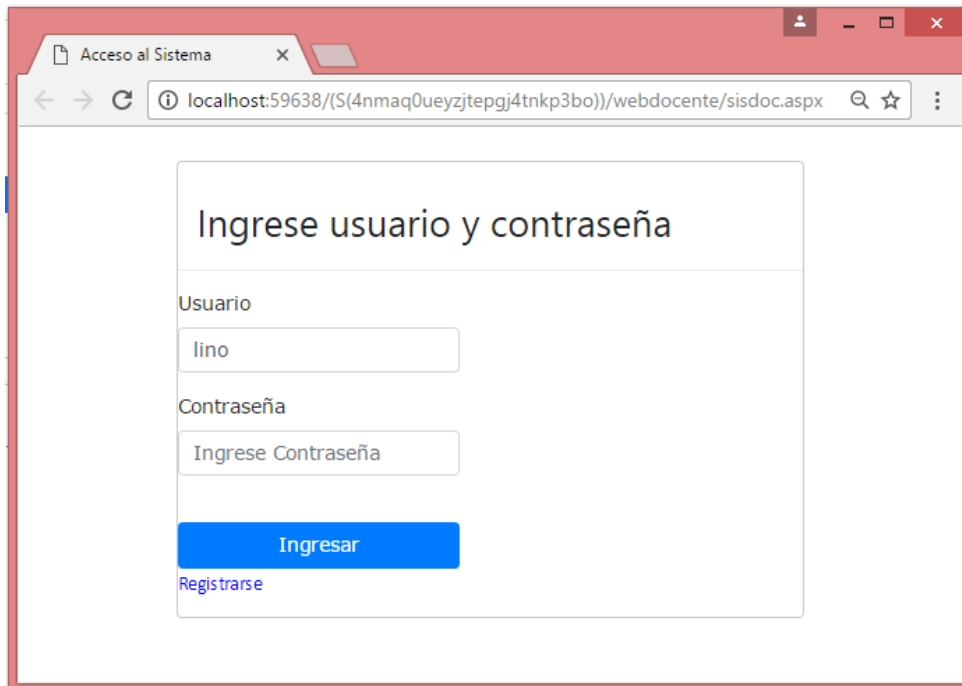


Figura 41: Base de datos del sistema

Fuente: Elaboración propia

Una vez culminada el desarrollo de la metodología, presentamos algunas interfaces del sistema.



Acceso al Sistema

localhost:59638/(S(4nmaq0ueyzjtepjj4tnkp3bo))/webdocente/sisdoc.aspx

Ingrese usuario y contraseña

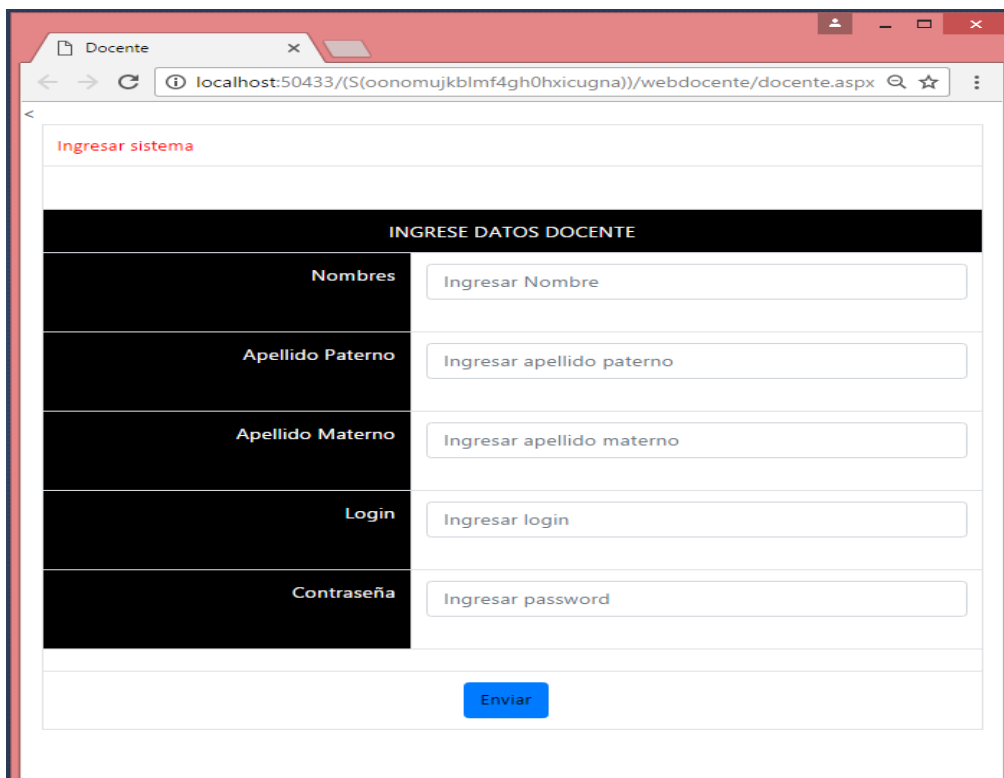
Usuario

Contraseña

Ingresar

[Registrarse](#)

Figura 42: Interfaz docente para que ingrese usuario y contraseña.
Fuente: Elaboración propia.



Docente

localhost:50433/(S(oonomujkblmf4gh0hxicugna))/webdocente/docente.aspx

Ingresar sistema

INGRESE DATOS DOCENTE

Nombres	<input type="text" value="Ingresar Nombre"/>
Apellido Paterno	<input type="text" value="Ingresar apellido paterno"/>
Apellido Materno	<input type="text" value="Ingresar apellido materno"/>
Login	<input type="text" value="Ingresar login"/>
Contraseña	<input type="text" value="Ingresar password"/>

Enviar

Figura 43: Interfaz docente para ingresar y registrar sus datos personales.
Fuente: Elaboración propia.

Docente

localhost:50433/(S(lcqjyqvuv1fetg2tqr2a4le))/webdocente/modificardocente.aspx

Inicio

INGRESE DATOS DOCENTE

Nombres	<input type="text" value="Ingresar Nombre"/>
Apellido Paterno	<input type="text" value="Ingresar apellido paterno"/>
Apellido Materno	<input type="text" value="Ingresar apellido materno"/>
Login	<input type="text" value="Ingresar login"/>
Contraseña	<input type="text" value="Ingresar password"/>

Figura 44: Interfaz docente para ingresar, modificar sus datos personales.
Fuente: Elaboración propia.

Alumno

localhost:50433/(S(bvwmnjyip2mxdq14uzxae2me))/webdocente/alumno.aspx

Menu [Cerrar sesion](#)

INGRESE DATOS ALUMNO

Cod. Matricula:	<input type="text" value="IngresarCodigo"/>
Nombres:	<input type="text" value="Ingresar Nombre"/>
Apellido Paterno:	<input type="text" value="Ingresar Apellido Paterno"/>
Apellido Materno:	<input type="text" value="Ingresar Apellido Materno"/>
Login:	<input type="text" value="Ingresar Login"/>
Password:	<input type="text" value="Ingresar Password"/>
Estado:	<input type="checkbox"/> ACTIVO / <input type="checkbox"/> INACTIVO

NRO	ALUMNO	LOGIN	PASSWORD	ESTADO	SELECCIONAR
MAT					

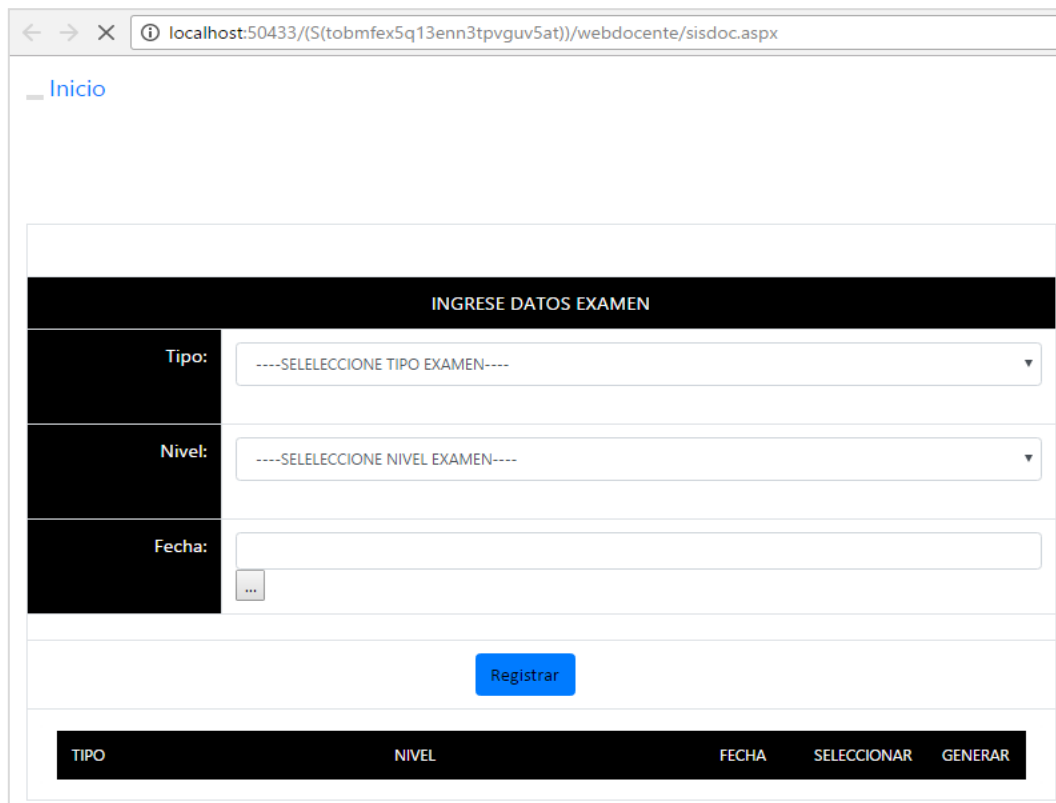
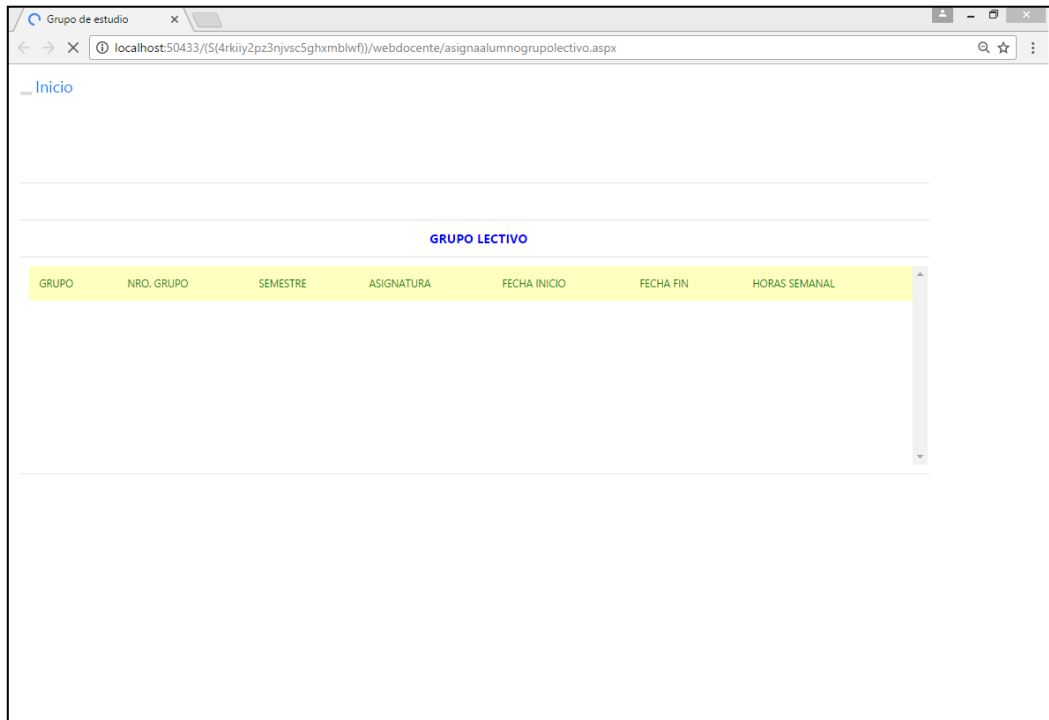


Figura 45: Interfaz docente para generar examen alumno.
Fuente: Elaboración propia.

Pregunta
 localhost:50433/(S(2lpau0zut22vhvvhqimestqsf))/webdocente/pregunta.aspx
 Menu Cerrar sesion
INGRESE DATOS PREGUNTA
 Nombre: Ingresar Nombre Pregunta
 Puntaje: Ingresar Puntaje Pregunta
 Respuesta: ---SELECCIONE RESPUESTA---
 Registrar
 PREGUNTA PUNTAJE RESPUESTA SELECCIONAR GENERAR

Figura 46: Interfaz docente para generar preguntas examen alumno.
 Fuente: Elaboración propia.

Alternativa
 localhost:50433/(S(nf3wjzhjtdgkmrtl4o0auxj))/webdocente/alternativa.aspx
 Menu Preguntas Cerrar sesion
INGRESE DATOS ALTERNATIVA/PREGUNTA
 Pregunta:
 Nombre: Ingresar Nombre Alternativa
 Respuesta: ---SELECCIONE RESPUESTA---
 Registrar
 ALTERNATIVA RESPUESTA SELECCIONAR

Grupo lectivo

localhost:50433/(S(qlrknjvvpj0k1kju3sz1z4k1))/webdocente/grupolectivo.aspx

Menu Cerrar sesion

INGRESE DATOS GRUPO LECTIVO

Nro. grupo: ---Seleccione nro. grupo---

Semestre academico: [dropdown]

Docente: [text]

Nombre curso: Ingresar Nombre Curso

Descripcion curso: Ingresar Descripcion Curso

Fecha inicio grupo: [date picker]

Fecha fin grupo: [date picker]

Nro. horas semanal curso: [text]

Nro. total horas curso: [text]

Aceptar Cancelar

Figura 47: Interfaz docente para generar alternativa pregunta examen alumno.
Fuente: Elaboración propia.

Acceso al Sistema

localhost:50433/(S(mxix2cambpxa30lqmm3hooqh))/webdocente/sisdoc.aspx

Inicio

Nuevo grupo lectivo

GRUPO LECTIVO

GRUPO	NRO. GRUPO	SEMESTRE	ASIGNATURA	FECHA INICIO	FECHA FIN	HORAS SEMANAL	TOTAL HORAS	GRUPO	GENERAR

Figura 48: Interfaz docente para ingresar datos grupo lectivo.
Fuente: Elaboración propia.

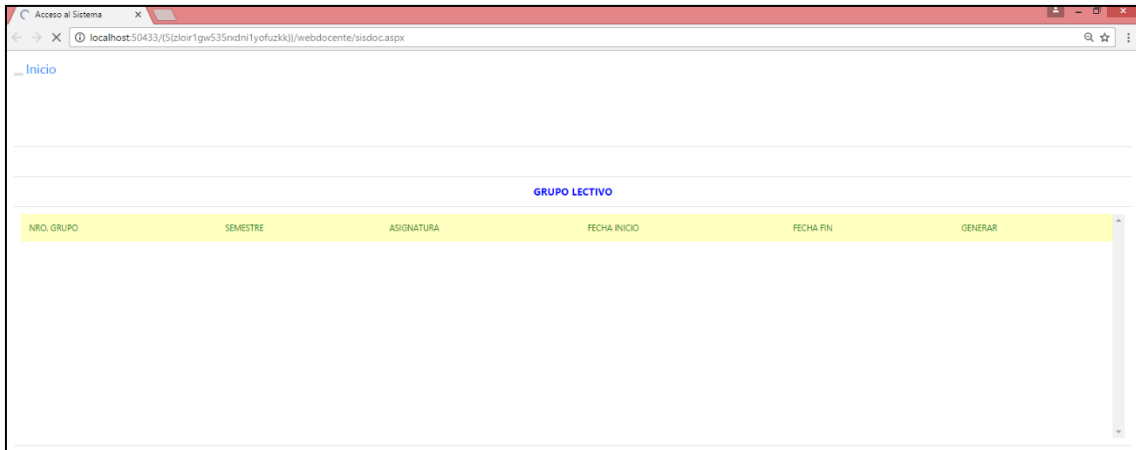
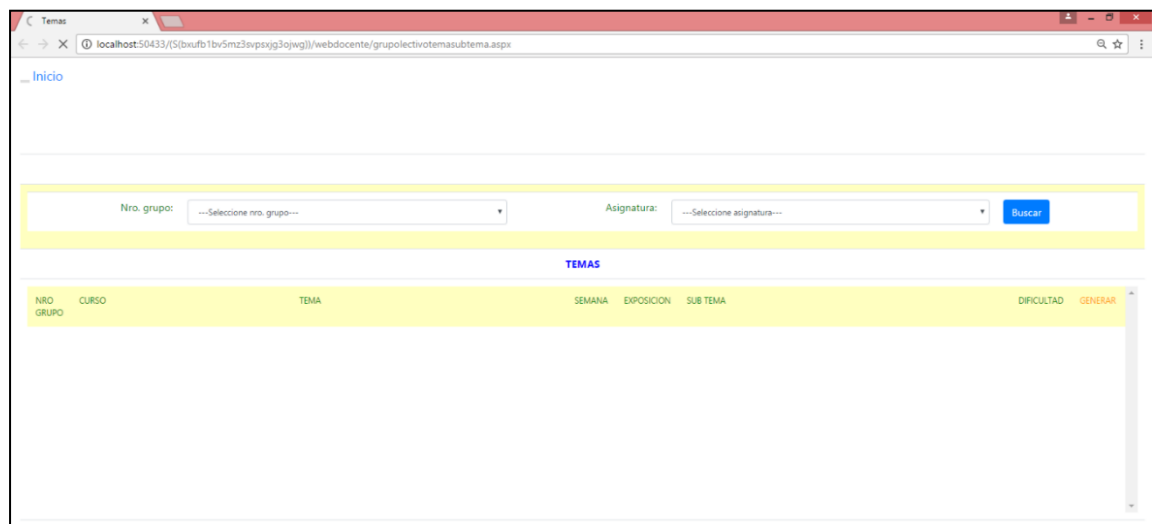
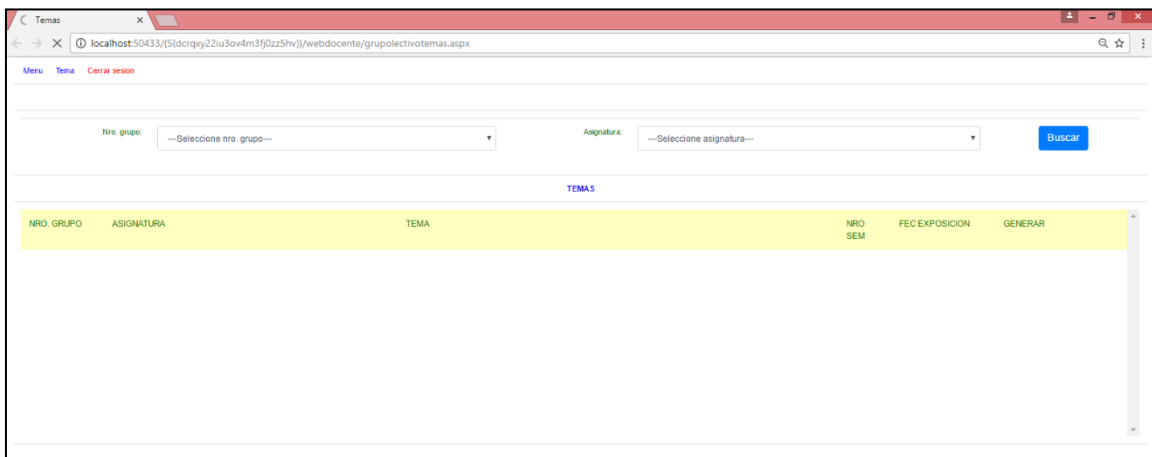


Figura 49: Interfaz docente para listar, editar y generar un nuevo grupo lectivo.
Fuente: Elaboración propia.



Acceso al Sistema x

localhost:50433/(S(xnhp0a04kujv5yrov51zdv5))/webdocente/sisdoc.aspx

Menu Tema Cerrar sesion

INGRESE DATOS OBJETIVO

Tema:	
Objetivo:	<input type="text" value="Ingresar Objetivo"/>

OBJETIVO	SELECCIONAR
----------	-------------

Sub temas x

localhost:50433/(S(u5i1fdvrjjejevsl01tgy5l))/webdocente/subtemas.aspx

Menu Tema / Asignatura Cerrar sesion

INGRESE DATOS SUB TEMA

Nro. grupo:	
Asignatura:	
Tema:	
Nro. semana:	
Nombre:	<input type="text" value="Ingresar sub tema"/>
Descripcion:	<input type="text" value="Ingresar sub tema"/>
Grado de dificultad:	---Seleccione grado de dificultad---

GRADO DIFICULTAD	SUB TEMA	CONTENIDO	SELECCIONAR
------------------	----------	-----------	-------------

Acceso al Sistema x

localhost:50433/(S(tflozpxgba05eenhtytmqfal))/webdocente/sisdoc.aspx

Menu Grupo Lectivo Cerrar sesion

INGRESE DATOS TEMA

Asignatura:	
Nombre:	<input type="text" value="Ingresar Nombre"/>
Nro. semana:	<input type="text" value="--Seleccione nro. semana--"/>
Fecha exposicion tema:	<input type="text" value=""/>

NRO SEM	FECHA	TEMA	SELECCIONAR	ESPECIFICAR	GENERAR
---------	-------	------	-------------	-------------	---------

CONCLUSIONES

La investigación logra identificar que tecnología se puede ser utilizada en esta investigación para desarrollar la web adaptativa para el secuencialmente de OA es el framework Bootstrap porque es sencillo, seguro y compatible en todos los navegadores web que se ejecutan en los diferentes dispositivos móviles, en las cuales permite que se adapten las páginas web con los OA a las pantallas de los mismos.

Se establece que la arquitectura debe ser un proceso iterativo donde permite implementar, testear y medir, lo cual apoya con el propósito de mitigar riesgos relativos a la arquitectura y ayudar al entendimiento de los requerimientos.

La arquitectura de software disminuye el riesgo de la dependencia creativa que pueda tener el arquitecto para construir un diseño que satisfaga los requerimientos. Así podríamos evitar errores a futuro

Se demuestra entonces que el diseño de arquitecturas de software es la base para crear sistemas seguros y confiables, por lo que se considera como una parte esencial del proceso de desarrollo de un proyecto de software.

RECOMENDACIONES

Los resultados que se han obtenido al aplicar una arquitectura de software ayudan a cumplir con los criterios especificados para el desarrollo de una web adaptativa manejadora del secuenciamiento de objetos de aprendizaje lo cual se recomienda el uso de dicho método ADD para alcanzar resultados más significativos

Seguir con la implementación de la aplicación, para ir agregándole nuevos requisitos funcionales.

Debe profundizarse en el estudio de nuevas técnicas, métodos que permitan optimizar el desarrollo de OA.

REFERENCIAS

- Alvitres, V. (2000). *Método científico: planificación de la investigación*. Ciencia 2000.
- Aravind, S., & Ulrich, S. (2019). *Learning Bootstrap: Unearth the potential of Bootstrap to create responsive web pages using modern techniques*. Obtenido de .../ Learning Bootstrap.pdf
- Polo, A. (2019). *Learning tools: learning and teaching in an interactive way in biosciences*. Obtenido de <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/149/120>
- Garcia Chi, & Hernandez G, (2019). *Adaptive Learning As A Teaching Method For The Engineering Student*. Obtenido de <https://www.eumed.net/uploads/articulos/41047888ff64d42c09745dd9e688dd16.pdf>
- Gaviria J, & Maris A, (2020). *Aprendizaje Adaptativo En El Ambito De Las Matematicas*. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/1481/Aprendizaje%20adaptativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaimez C., García B., Luna W., Vargas A, (2020). *Learning Objects To Support The Understanding Of The Themes Of A Static Web Design Course*. Obtenido de <https://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/view/55/html>
- Briceño, C. (2018). *Estilos De Aprendizaje De Los Estudiantes Del Programa De Ingeniería Industrial Y Desistemas De La Universidad De Piura*. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2490/mae_educ_295.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Callejas, M., Hernández, E., & Pinzón, J. (2020). *Los objetos de aprendizaje, un estado de arte*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2654/265420116011.pdf>
- Campos, R. (2018). *DISEÑO TÉCNICO – PEDAGÓGICO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE ADAPTADOS A ESTILIOS DE APRENDER*. Obtenido de https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/TESIS_DOCTORAL_rosalynn_campos_2017_final.pdf
- Castro, M., & Llamas, M. (2018). *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. Obtenido de .../IEEE-RITA.2012.V7.N4.pdf

- Cerna, O. (2020). *Análisis, Diseño e Implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje con contenido versionable e integración con plataformas LMS*. Obtenido de.../ CERNA_LOLI_OSCAR_ANALISIS_DISEÑO_IMPLEMENTACION.pdf
- Domingo, J. (2019). *Aprendizaje adaptativo*. Obtenido de <https://juandomingofarnos.wordpress.com/tag/aprendizaje-adaptativo/>
- Fabio, C. (2019). *Bootstrap programming cookbook*. Obtenido de.../ Bootstrap-Programming-Cookbook.pdf
- Fernández, E. (2020). *Sistemas hipermedia adaptativos a entornos de educación semipresencial en la formación profesional de estudiantes, de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación – Universidad Peruana los Andes Junín 2020*. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4629/Fernandez%20%20Romero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fundación Integra de Murcia (2019). *Diseño web adaptativo*. Obtenido de.../ Guia_Disenio_Web_Adaptativo_-_CECARM.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Editorial: McGraw – Hill Interamericana de México, S.A.
- Hernández, Y., & Silva, A. (2019). *Una metodología tecnopedagógica para la construcción ágil de objetos de aprendizaje web*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/310/31028677005.pdf>
- Krishna, M. (2020). *HTML, CSS, Bootstrap, Javascript and jQuery*. Obtenido de... / HTML, CSS, Bootstrap, Javascript and jQuery [EnglishOnlineClub.com].pdf
- Losada, O. (2019). *Portal Web para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje de AMBAR*. Obtenido de... / Tesis Oswaldo José Lozada Cardozo.pdf
- Losada, I. (2018). *Diseño de software educativo para la enseñanza de la programación orientada a objetos basado en la taxonomía de Bloom*. Obtenido de... /Tesis CD Isidoro Hernan.pdf
- López, M. (2019). *Diseño de objetos de aprendizaje accesibles y adaptativos e integración a un Sistema de Gestión de Aprendizaje*. Obtenido de <https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/VE14.053.pdf>

- Martínez, S., Bonet, P., Cáceres, P., Fargueta, F., & García, E. (2020). *Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <http://ceur-ws.org/Vol-318/Naharro.pdf>
- aris, S. (2019). *OBJETOS DE APRENDIZAJE: METODOLOGÍA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26207/Documento_completo.pdf?sequence=3
- Miranda, C. (2020). *LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON EL USO DE LA PLATAFORMA MOODLE-EVD EN LOS ESTUDIANTES DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA EN LIMA*. Obtenido de http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/7721/Estilos_LuisMiranda_Cecilia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Montaño, I., Guayazán, M., Cristancho, M., & Gordillo, E. (2019). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA FOTOSÍNTESIS*. Obtenido de.../Diseño e implementación de OVA para la enseñanza de la fotosíntesis.pdf
- Orozco, C., & Morales, E. (2019). *Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones*. Obtenido de.../ Tesis doctoral Claudia Orozco.pdf
- Pavón, J. (2019). *Bootstrap 3.0*. Obtenido de.../ 26-Bootstrap.pdf
- Philibert, B. (2019). *Bootstrap 3 Le framework 100 % web design*. Obtenido de.../ 9782212141320.pdf
- Rodríguez, P. (2020). *Modelo de recomendación adaptativa de objetos de aprendizaje en el marco de una federación de repositorios, apoyado en agentes inteligentes y perfiles de usuario*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/19485238.pdf>
- Rivera, C. (2019). *Modelo de Sistema e-learning adaptativo para el nivel superior, utilizando aprendizaje colaborativo basado en proyectos, considerando estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento*. Obtenido de

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6817/IIDrichcp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salas, R. (2018). DISEÑO DE UN SISTEMA HIPERMEDIA ADAPTATIVO Y USABLE DE ÁLGEBRA BOOLEANA. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/128735925.pdf>

Universidad Politecnica de Valencia. (2020). *Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboracion*. Obtenido de http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. (2020). *Diseño y elaboración de instrumentos de investigación*. Obtenido de.../ SESION-5-DISEÑO Y ELABORACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION.pdf

Universidad Nacional del Callao. (2019). *Metodología de la investigación científica aplicado a la ingeniería*. Obtenido de.../ IF_ALFARO RODRIGUEZ_FIEE.pdf

Urrelo, R. (2019). *ARQUITECTURA DE APLICACIÓN WEB HIPERMEDIA SECUENCIADORA DE OBJETOS DE APRENDIZAJE*. Obtenido de .../ 30-121-1-PB.pdf

Valderrábano, J. (2018). *Diseño y desarrollo de un sistema de gestion educativo para la formacion a nivel superior*. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/bitstream/handle/20.500.12371/6127/337815TL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO N° 01



FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO RESOLUCIÓN N° 0220-2022/FIAU-USS

Pimentel, 25 de abril de 2022

VISTO:

El Acta de reunión N° 2504 - 2022 del Comité de investigación de la Escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS remitida mediante Oficio N° 0110-2022/FIAU-IS-USS de fecha 25 de abril de 2022, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con la Ley Universitaria N° 30220 en su artículo 48° que a letra dice: "La investigación constituye una función esencial y obligatoria de la universidad, que la fomenta y realiza, respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis en la realidad nacional. Los docentes, estudiantes y graduados participan en la actividad investigadora en su propia institución o en redes de investigación nacional o internacional, creadas por las instituciones universitarias públicas o privadas.";

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 21° señala: "Los temas de trabajo de investigación, trabajo académico y *tesis* son *aprobados por el Comité de Investigación* y derivados a la facultad o Escuela de Posgrado, según corresponda, para la emisión de la resolución respectiva. El *periodo de vigencia de los mismos será de dos años*, a partir de su aprobación. En caso un tema perdiera vigencia, *el Comité de Investigación evaluará la ampliación de la misma*.

Que, de conformidad con el Reglamento de grados y títulos en su artículo 24° señala: La tesis es un estudio que debe denotar rigurosidad metodológica, originalidad, relevancia social, utilidad teórica y/o práctica en el ámbito de la escuela profesional. Para el grado de doctor se requiere una tesis de máxima rigurosidad académica y de carácter original. Es individual para la obtención de un grado; *es individual o en pares para obtener un título profesional*. Asimismo, en su artículo 25° señala: "El tema debe responder a alguna de las líneas de investigación institucionales de la USS S.A.C."

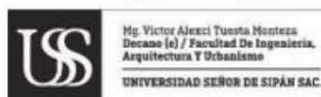
Que, mediante documentos de vistos, el Comité de investigación de la referida Escuela profesional acordó aprobar la ampliación de la vigencia de las tesis que se detallan en el Acta de reunión N° 2504 - 2022, de la línea de investigación de INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE, a cargo de egresados del Programa de estudios INGENIERÍA DE SISTEMAS, hasta la fecha que indica en el anexo de la presente resolución.

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO ÚNICO: AMPLIAR VIGENCIA, de la Tesis a cargo de los egresados del Programa de estudios de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** que se detallan en el anexo de la presente Resolución.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Pimentel, 25 de abril de 2022

ANEXO

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	TEMA DE TESIS	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN/MODIFICACIÓN/AMPLIACIÓN TEMA DE TESIS	FECHA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN TEMA DE TESIS
1	ESCURRA CISNEROS, JOSÉ LINO	ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA WEB ADAPTATIVA MANEJADORA DEL SECUENCIAMIENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE	N° 1245-2016/FIAU-USS	HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DEL 2022



USS
Mg. Victor Alexei Tousta Montoya
Docente (d) / Facultad De Ingeniería,
Arquitectura Y Urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC.



USS
Mg. Carlos William Atalaya Utrutia
Secretario Académico / Facultad de
Ingeniería, arquitectura y urbanismo
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN SAC.

Cc: Interesado, Archivo

Encuesta de evaluación de la aplicación web adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje (Docente)

Objetivo

Valorar la calidad de la aplicación Web Adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

1) ¿Qué opinión le merece la calidad de los contenidos de los OA?:

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy mala
- f) NA

2) Los OA se adecuan con los objetivos de aprendizaje

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy mala
- f) NA

3) La motivación que ofrecen los OA a los alumnos es:

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy mala
- f) NA

4) El diseño y presentación de los OA es:

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Regular
- d) Mala
- e) Muy mala
- f) NA

- 5) La usabilidad de la aplicación web adaptiva es:
- a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
 - e) Muy mala
 - f) NA
- 6) La accesibilidad de la aplicación web adaptiva es:
- a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
 - e) Muy mala
 - f) NA
- 7) La adecuación de la web adaptativa a los estándares es:
- a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
 - e) Muy mala
 - f) NA

ANEXO N° 02

Encuesta de evaluación de la aplicación web adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje (Alumnos)

Objetivo

Valorar el mejoramiento del aprendizaje y la calidad de la aplicación Web Adaptativa para el secuenciamiento de objetos de aprendizaje.

- 1) La calidad de la aplicación web adaptativa es:
 - a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
 - e) Muy mala
 - f) NA

- 2) La facilidad de uso de la aplicación web adaptativa es:
 - a) Bueno
 - b) Si es fácil
 - c) Regular
 - d) Es regular
 - e) Malo
 - f) Es difícil

- 3) La calidad de los OA es:
 - a) Muy buena
 - b) Buena
 - c) Regular
 - d) Mala
 - e) Muy mala
 - f) NA

- 4) El contenido teórico de los OA es claro y fácil de entender
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) Bastante de acuerdo
 - c) Bastante en desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo

- 5) El contenido teórico de los OA le aporta información interesante
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) Bastante de acuerdo
 - c) Bastante en desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo
- 6) El contenido teórico de los OA respondió sus dudas y necesidades
- e) Totalmente de acuerdo
 - f) Bastante de acuerdo
 - g) Bastante en desacuerdo
 - h) Totalmente en desacuerdo
- 7) Su aprendizaje ha quedado satisfecho utilizando la web adaptativa
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) Bastante de acuerdo
 - c) Bastante en desacuerdo
 - d) Totalmente en desacuerdo

Tabla 24: *Hoja de chequeo de la Reusabilidad*

Métrica	Aplicaciones	Nro. Aplicaciones	Bueno	Si es fácil	Regular	Es regular	Malo	Es difícil
Reusabilidad								

Elaboración: Propia

