

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



Presentado por

JUAN GABRIEL CONDORI TORRES

**INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN WEB RESPONSIVE
DE GESTIÓN BIBLIOTECARIA EN LA I.E.S.M. LOS
LIBERTADORES – CHINCHEROS 2019**

Asesor

Dr. JULIO CESAR HUANCA MARÍN

Co - Asesor

Msc. LUZ DELIA QUINA QUINA

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

ANDAHUAYLAS – APURIMAC – PERÚ

2020



APROBACION DEL ASESOR

Quién suscribe:

Dr. Julio Cesar Huanca Marín por la presente:

CERTIFICA,


Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, JUAN GABRIEL CONDORI TORRES ha culminado satisfactoriamente el Proyecto de Tesis intitulado: "INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN WEB RESPONSIVE DE GESTIÓN BIBLIOTECARIA EN LA I.E.S.M. LOS LIBERTADORES - CHINCHEROS 2019" para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Andahuaylas, 27 de noviembre del 2020.



Dr. Julio Cesar Huanca Marín

Asesor



Bach. Juan Gabriel Condori Torres

Tesista



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Avenida José María Arguedas S/N del
Local Académico Ccoyahuacho de la
Universidad Nacional José María Arguedas, ubicado en el distrito de San Jeronimo,
de la provincia de Andahuaylas, siendo las 10:00 horas del día cuatro
de diciembre del año 2020, se reunieron los docentes ordinarios:

Dr. Yalmar Ponce Atencio

Mtro. Juan José Oré Cerrón

Ing. Roberto Quispe Quispe

en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN WEB RESPONSIVE DE GESTIÓN BIBLIOTECARIA EN LA I.E.S.M LOS LIBERTADORES- CHINCHEROS 2019

cuyo autor es el bachiller en Ingeniería de Sistemas

JUAN GABRIEL CONDORI TORRES

y sus asesores, Dr. Julio César Huanca Marín y Co-asesor Msc. Luz Delia Quina Quina

con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la Tesis, el Jurado Evaluador **ACORDO:** APROBAR
por UNANIMIDAD al bachiller en Ingeniería de Sistemas
JUAN GABRIEL CONDORI TORRES

obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota en escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
14	CATORCE	BUENO

En señal de conformidad, se procede a la firma de la presente acta.

Dr. Yalmar Ponce Atencio
Presidente del Jurado Evaluador

Mtro. Juan José Oré Cerrón
Primer Miembro Jurado Evaluador

Ing. Roberto Quispe Quispe
Segundo Miembro Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A mis queridos padres, que guiaron e impulsaron mi crecimiento personal y profesional, quienes son los principales soportes en mi vida y quienes estuvieron apoyándome constantemente en cada circunstancia de mi vida.

A mis hermanas con mucho amor, agradecerles por todo su apoyo incondicional en mi camino profesional.

A mis amigos y en especial a mis maestros de la universidad que me guiaron y fueron una fuente de estímulo e inspiración para lograr mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Mi especial agradecimiento a mi alma mater a la Universidad José María Arguedas por albergarme estos 5 años y hacer de mí un buen profesional, del mismo modo a todos mis docentes que me brindaron sus conocimientos para sobresalir día a día

Agradezco a mis queridos padres y hermanas quienes estuvieron presentes brindando su apoyo y motivando para alcanzar mis metas, ya que todo el logro que tengo se los debo a ellos.

Agradezco también a mi asesor de tesis la Ing. Julio C. Huanca Marín, por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN WEB RESPONSIVE DE GESTIÓN BIBLIOTECARIA EN LA I.E.S.M. LOS LIBERTADORES – CHINCHEROS 2019”, surge a dar respuesta al siguiente problema ¿De qué manera la Aplicación Web para la gestión bibliotecaria influye en la atención de préstamo de libro a los docentes y estudiantes de la Institución Educativa “Los Libertadores” - Chincheros? Cuyo objetivo general es el de Desarrollar una Aplicación Web para la gestión bibliotecaria y medir su influencia en la atención de préstamos de libros a los docentes y estudiantes de la I.E.S.M “Los Libertadores”, utilizando la metodología de desarrollo XP, cuya hipótesis general, La aplicación web de gestión bibliotecaria influye positivamente en la atención de préstamos de libros a los docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”. La investigación se enmarca en un nivel descriptivo explicativo, del tipo aplicada, con diseño de investigación Pre experimental con Pre test y Post test de un solo grupo, con una población y muestra de 28 personas entre docentes y estudiantes.

Los resultados muestran que la consulta en préstamos de libro haciendo uso de la Aplicación web es más rápido que una consulta realizada sin la Aplicación web, confirmando que la Aplicación web de gestión bibliotecaria influye positivamente en el tiempo de préstamo de libro, esto se logra evidenciar al comparar los tiempos de préstamo de libro sin utilizar la Aplicación web fue de 6.15 minutos, mientras que con el uso de la Aplicación web se obtuvo 3.50 minutos, reflejando que el 53% de los docentes y estudiantes, indican que el tiempo de atención de préstamo de libro con la Aplicación web es rápido es decir menos de 3 minutos, el 43% indican que es normal encontrándose entre 4 y 6 minutos y sólo el 7% de los estudiantes indican que el tiempo en préstamo de un libro es lento en un tiempo mayor de 7 minutos.

Por otro lado también se consiguió un resultado positivo en el nivel de satisfacción de los usuarios, que si utilizar la Aplicación web se obtuvo un 46.84% de estudiantes y docentes satisfechos, y haciendo uso de la aplicación web se obtuvo un nivel de satisfacción del 80.61%, teniendo un valor de mejora del 37.77%, afirmando así que la Aplicación web influye positivamente en el préstamo de libros en la I.E.S.M “Los Libertadores”.

Palabras claves: Aplicación Web; XP, Consulta de libros, gestión bibliotecaria.

ABSTRACT

The present research project entitled "INFLUENCE OF THE RESPONSIVE WEB APPLICATION FOR LIBRARY MANAGEMENT IN THE I.E.S.M. LOS LIBERTADORES - CHINCHEROS 2019", arises to give an answer to the following problem How does the Web Application for library management influence the book lending attention to teachers and students of the Educational Institution "Los Libertadores" - Chincheros? The general objective is to develop a Web Application for library management and measure its influence on the attention of book loans to teachers and students of the I.E.S.M. "Los Libertadores", using the XP development methodology, whose general hypothesis, The Web Application for library management influences positively the attention of book loans to teachers and students of the I.E.S. "Los Libertadores".

The research is framed in a descriptive explanatory level, of the applied type, with a pre-experimental research design with pre-test and post-test of a single group, with a population and sample of 28 people between teachers and students.

The results show that the consultation in book loans using the web application is faster than a consultation made without the web application, confirming that the web application of library management influences positively on the book loan time, this is achieved by comparing the book loan times without using the web application was 6.15 minutes, while with the use of the web application was obtained 3.50 minutes, reflecting that 53% of teachers and students, indicate that the time of attention of book lending with the web application is fast is less than 3 minutes, 43% indicate that it is normal to be between 4 and 6 minutes and only 7% of students indicate that the time of lending a book is slow in a time greater than 7 minutes.

On the other hand, there was also a positive result in the level of satisfaction of the users, that if using the web application 46.84% of students and teachers were satisfied, and using the web application a level of satisfaction of 80.61% was obtained, having an improvement value of 37.77%, affirming that the web application has a positive influence in the lending of books in the I.E.S.M "Los Libertadores".

Keywords: Web Application; XP, book consultation, library management.

QILLQAPA CHUMAYNIN

Taqwirinapaq llamkay qullanan sutichasqa “KALLPAWAN CHURAPAKUYNIN RURACHINAPAQ WEB RESPONSIVE QILLQAMAYTUKUNA PURIRICHIYPI I.E.S.M. LOS LIBERTADORES nisqa CHINCHEROSPI 2019”, llusqsimun kay sasachakuymán kutichinapaq çimaynatam kay kallpawan rurachinapaq Web churapakun qillqamaytukuna puririchiypi hinaspa mañaypi amawtakunaman hinataq yachachisqakunaman yachaywasi “los libertadores” nisqa chincherospi? Chayqa aypayta munan hinaspa puririchiyta rurachinapaq webnisqa chaymanta tupuyta churapakuyninta qillqamaytukuna wasi purichik chay mañaypi amawtakunaman hinaspa yachakuq I.E.S.M “Los Libertadores”, nisqa rurakurqa aypananpaq chay ñan XP, yuyaymanayllapi kutichiytaq karqa, kallpawan churapakuynin rurachinapaq web.

Taqwiriymi qatiparin chay descriptivo explicativonisqawan, tipo aplicativonisqapiwan, chaynataq puririyin Pre experimental nisqa hinataq Pre test hinaspa Post test nisqaku napiwan huñuspa qawachisqa karqa 28 runakuna taqasqapi paykunam amawtakuna hinaspa yachakuqkuna.

Qawachikun chuymayninta tapurisqa qillqamaytukuna mañasqakaspá kallpawan churapakuynin rurachinapaq webnisqawan ichaqa chaylla tapurikuptyn kutichimun mana chaywanqa unaqta sasamanhinaráq, chayqa allintam churapakun webnisqa pisi pachallapi qillqamaytukuna mañakuypi, kaytam taripakun pachakunata tupanachispa qillqa maytukuna mañaypi mana chay churapakuq webnisqata hapirispa 6.15 tullmiypi, ichaqa chay kallpawan churapakuynin rurachinapaq webnisqawan rurakun 3.50 tullmiyllapi, qawachikun 53% amawtakunapi hinaspa yachakuqkuna, willakamunku qillqamaytukuna mañaypi llamkaqkuna chay kallpawan churapakuynin rurachinapaq webnisqawan chaylla kutichikun chay 3 tullmiy uraykusqapi, chaynataq 43% nisqa willakamun allinmi chay 4 hinaspa 6 tullmiypi, ichaqa 7% nisqa yachakuqkuna willakun qillqamaytu mañakuyqa ancha unaqta puririn 7 tullmiyman kuraqchasqaqa.

Ichaqa hukninpamanta tarikurqa ancha allinmi niqta chay munaqkunamanta, ari chay rurachina kallpawan churapakuynin rurachinapaq web chayarqa 46.84% yachakuqkuna hinataq amawtakunapas ancha kusi karqaku chay rurachinapaq webnisqata hapirispánu, chayakurqa hatun kusikayman chay 80.61%, chaninchasqa allinman 37.77%, wicharispa, tukuymaná llalliqa ari allinmi chay rurachinapaq web allí allintam churapakun qillqamaytukuna mañaypi chay I.E.S.M “Los Libertadores” nisqapi.

Pisi rimayllapi simi riqsichiy: Rurachinapaq web, XP, qillqa maytukuna mañakuna, qillqamaytukuna puririchiy.

Índice

Capítulo 1.....	1
Introducción	1
1.1. Problema de la investigación.....	3
1.1.1. Realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación	5
Capítulo 2: Antecedentes.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación	7
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	7
Capítulo 3: Marco Teórico	11
3.1. Marco teórico.....	11
3.1.1. Biblioteca escolar.....	11
3.1.1.1. Funciones y objetivos de una biblioteca escolar	11
3.1.1.2. Biblioteca virtual escolar.....	12
3.1.2. Sistemas de biblioteca.....	12
3.1.3. Sistema integrado de gestión de bibliotecas.....	12
3.1.3.1. KOHA.....	12
3.1.3.2. PMB.....	13
3.1.4. Aplicación Web.....	13
3.1.5. Sistema de Gestión de Base de Datos MySQL.....	15
3.1.6. Lenguaje de Programación.....	15
3.1.6.1. PHP	15
3.1.7. Lenguaje de diseño	15
3.1.7.1. JavaScript.....	16
3.1.7.2. HTML.....	16
3.1.7.3. CSS	16
3.1.8. Framework	16
3.1.8.1. Bootstrap	16
3.1.8.2. JQuery.....	17

3.1.9. Metodologías de desarrollo de software	17
3.1.9.1. Programación Extrema XP.....	17
3.1.9.2. Fases De La Metodología XP.....	18
3.1.10. ISO/IEC 25000.....	20
Capítulo 4: Metodología de la investigación	24
4.1. Hipótesis de la investigación.....	24
4.1.1. Hipótesis general.....	24
4.1.2. Hipótesis específica	24
4.2. Variables	24
4.2.1. Definición de las variables.....	24
4.2.2. Definición operacional de las variables	25
4.2.3. Operacionalización de variables.....	25
4.3. Método de investigación.....	26
4.3.1. Método general	26
4.3.2. Método específico	27
4.4. Tipo de investigación	27
4.5. Nivel de investigación.....	27
4.6. Diseño de la investigación.....	27
4.7. Población y muestra.....	28
4.7.1. Población	28
4.7.2. Muestra	28
4.8. Técnicas e instrumentos.....	29
4.8.1. Técnicas de acopio de datos.....	29
4.8.2. Instrumentos de acopio de datos.....	29
4.8.3. Técnicas y análisis de datos	29
Capítulo 5: Resultados.....	31
5.1. Descripción de resultados.....	31
5.1.1. Sobre la Aplicación Web.....	31
5.1.2. Tiempo de préstamo de libro sin la Aplicación Web	44
5.1.3. Tiempo de préstamo de libro con la Aplicación Web.....	45
5.1.4. Comparación de tiempos.....	48
5.1.5. Satisfacción en el préstamo de libros.....	49
5.1.6. Contrastación de hipótesis.....	55
5.1.6.1. De la hipótesis específica 1.....	55
5.1.6.2. De la hipótesis específica 2.....	59

Capítulo 6: Discusión y conclusiones.....	63
6.1. Discusión.....	63
6.2. Conclusiones.....	65
6.3. Recomendaciones	65
Bibliografía	67
ANEXOS.....	69

Lista de tablas

Tabla 1. Definición del nivel de importancia	32
Tabla 2. Niveles de puntuación para calidad externa y de uso	33
Tabla 3. Nivel de importancia para características de calidad externa.....	34
Tabla 4. Nivel de importancia para características de calidad de uso	35
Tabla 5. Matriz para la calidad externa de software.....	39
Tabla 6. Matriz para la calidad de uso de software	41
Tabla 7. Valor total obtenido de cada característica de calidad.....	42
Tabla 8. Resultado final de calidad de software	43
Tabla 9. Tiempo de consulta de préstamo de libro sin Aplicación Web.....	44
Tabla 10. Tiempo de consulta de préstamo de libro con Aplicación Web	46
Tabla 11. Comparación de tiempos de préstamo de libro.....	48
Tabla 12. Nivel de satisfacción de préstamo de libro - Pre Test.....	51
Tabla 13. Nivel de satisfacción de préstamo de libro - Post Test.....	53
Tabla 14. Resultados comparativos del Nivel de satisfacción entre pre y post test.....	53
Tabla 15. Resultado promedio del Nivel de satisfacción de préstamo de libro	54
Tabla 16. Datos consolidados de préstamo de libro.....	56
Tabla 17. Pruebas de normalidad.....	57
Tabla 18. Prueba de muestras emparejadas.....	58
Tabla 19. Estadísticas de muestras emparejadas.....	58
Tabla 20. Satisfacción de préstamo de libros Pre y Post Test.....	59
Tabla 21. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis 2	62
Tabla 22. Lista de historia de usuarios – Requerimientos.....	70
Tabla 23. Historia de usuario: Autenticar usuario.....	71
Tabla 24. Historia de usuarios - Registro de usuarios.....	71
Tabla 25. Historia de usuarios - Registro de administrador y permisos	72
Tabla 26. Historia de usuarios - Registro de libros	72
Tabla 27. Historia de usuarios - Administrar libros.....	73
Tabla 28. Historia de usuarios - Registro de libro digital	73
Tabla 29. Historia de usuarios - Registro de PDF.....	74
Tabla 30. Historia de usuarios - Consultar/prestar libros.....	74
Tabla 31. Historia de usuarios - Registro de autor.....	75
Tabla 32. Historia de usuarios - Administrar autor.....	75
Tabla 33. Historia de usuarios - Registro de categorías.....	76

Tabla 34. Historia de usuarios - Administrar categorías.....	76
Tabla 35. Lista de requerimientos funcionales	77
Tabla 36. Requerimiento funcional - Autenticar usuario	78
Tabla 37. Requerimiento funcional - Gestión de usuarios.....	78
Tabla 38. Requerimiento funcional - Gestión de libros	80
Tabla 39. Requerimiento funcional - Gestión de autor.....	81
Tabla 40. Requerimiento funcional - Gestión de categorías.....	83
Tabla 41. Requerimiento funcional - Mostrar/Prestar libro	84
Tabla 42. Lista de requerimientos no funcionales.....	86
Tabla 43. Autenticar usuario – Prueba.....	99
Tabla 44. Gestión de usuarios – prueba.....	99
Tabla 45. Gestión de libros – prueba.....	100
Tabla 46. Gestión de autor – Prueba.....	100
Tabla 47. Gestión de categorías – prueba.....	101
Tabla 48. Prestar libro – prueba.....	101
Tabla 49. Consolidado de respuestas de la encuesta – Validación.....	104

Lista de figuras

Figura 1. Esquema Básico de una Aplicación Web.....	14
Figura 2. Fases de la Metodología XP.....	20
Figura 3. División de la Norma ISO/IEC 25000.....	21
Figura 4. Calidad del producto de software ISO/IEC 25000.....	31
Figura 5. Modelo de Calidad en Uso. ISO/IEC 25010.....	32
Figura 6. Consulta de tiempo sin la Aplicación Web.....	44
Figura 7. Consulta de tiempo sin la Aplicación Web.....	46
Figura 8. Comparación de tiempos de préstamo de libro.....	48
Figura 9. Resultados comparativos del Nivel de satisfacción entre pre y post test.....	54
Figura 10. Resultado promedio del Nivel de satisfacción de préstamo de libro.....	54
Figura 11. Interpretación del resultado de hipótesis 2.....	62
Figura 12. Diagrama de caso de uso.....	87
Figura 13. Actores del sistema.....	88
Figura 14. Autenticar usuario – realización.....	89
Figura 15. Registro de usuarios – realización.....	89
Figura 16. Administrar registro de usuarios.....	90
Figura 17. Gestión de libros – realización.....	90
Figura 18. Añadir libros.....	91
Figura 19. Gestión de autor – realización.....	91
Figura 20. Gestión de categorías – realización.....	92
Figura 21. Añadir categoría.....	92
Figura 22. Prestar libro – realización.....	93
Figura 23. Prestar libro.....	93
Figura 24. Diseño de base de datos - Modelo relacional.....	94
Figura 25. Modelo de Login – usuario.....	95
Figura 26. Modelo Dashboard.....	96
Figura 27. Modelo libros.....	96
Figura 28. Vista – Estudiantes.....	97
Figura 29. Vista – Libros.....	97
Figura 30. Vista – Dashboard.....	98
Figura 31. Conexión a base de datos.....	98
Figura 32. Cálculo de la variable Suma.....	105

Figura 33. Cálculo de la varianza de los Ítems.....	106
Figura 34. Resultado de la varianza de cada Ítems	106
Figura 35. Análisis de fiabilidad - Alfa de Cronbach.....	107
Figura 36. Resultado del Alfa de Cronbach.....	107

Capítulo 1

Introducción

Actualmente la tecnología se ha convertido en una gran herramienta para eliminar la brecha digital que han existido en entidades públicas y privadas, y el sistema educativo no es la excepción de manera que se les ha venido facilitando tareas en muchos de los procesos que se llevan a diario. Por lo mismo las instituciones educativas no se quedan atrás, pues están implementando soluciones tecnológicas para una optimización de sus procesos por ende el mundo digital ha llegado a las instituciones educativas, las TIC se han convertido en algo fundamental, pues facilitan la transmisión de los conocimientos adaptándose a las necesidades y habilidades de cada estudiante; es por ello que en la presente investigación se pretende implementar y promover el uso de las TIC en el área de biblioteca de la I.E.S. “Los Libertadores”, logrando la mejora de sus procesos con un modelo fácil que responda a las necesidades de los estudiantes.

Resaltar que el servicio de biblioteca es uno de los servicios más importantes de una I.E. pues ayuda a potenciar y complementar las habilidades y conocimientos de los estudiantes.

La I.E.S. Los Libertadores, ubicada en la provincia de Chincheros, cuenta con un área de biblioteca y un auxiliar; para realizar el servicio de préstamo de libros, este proceso se realiza de manera manual sin utilizar la tecnología. El registro de los libros y el control de los préstamos que se realizan diariamente lo escriben en un cuaderno de cargo, causando una pérdida de tiempo y una incomodidad para el docente y/o estudiante que espera hasta encontrar la búsqueda y que lo anoten en dicho cuaderno.

Generalmente el control de los libros no es muy eficaz, ya que muchas veces se suelen extraviar, o los devuelven fuera de tiempo y cuando los docentes y/o alumnos desean prestar un libro no se verifica rápidamente si fueron devueltos o en todo caso si hay en stock de libros disponibles. Por ende la presencia de un sistema informático es muy necesario para el eficiente control de todo el servicio de biblioteca, ya que facilitará los procesos de la biblioteca.

Por lo dicho anteriormente el propósito de la tesis es Desarrollar una aplicación web de gestión bibliotecaria y medir su influencia en la atención de préstamo de libro a los docentes y estudiantes de la I.E.S. Los Libertadores. El desarrollo de la tesis se realizó siguiendo las pautas de la metodología XP, y su validación de calidad se realizó con la ISO 25000.

El desarrollo de la tesis se enmarca en seis capítulos, los cuales se detalla a continuación.

En el primer capítulo se trata del problema de investigación, en el cual se describe el planteamiento del problema, como la formulación y sistematización del problema, que da lugar a la tesis, también se define la justificación y objetivos de la investigación.

En el segundo capítulo; antecedentes, se realiza la presentación de los antecedentes nacionales e internacionales que aportan a la presente investigación.

En el tercer capítulo; marco teórico, se realiza la presentación de las diferentes teorías que dan forma a la presente investigación.

En el cuarto capítulo, se presenta la metodología que guió el desarrollo de la tesis, las hipótesis, las variables de investigación que se utilizaron en el desarrollo de la tesis.

En el quinto capítulo, se presenta los resultados de la investigación, como la prueba de hipótesis correspondiente.

En el sexto capítulo, se presentan la discusión de resultados, en el que se describe el impacto que genera la Aplicación web, también se presenta las conclusiones a las que se llegó al finalizar la investigación.

Finalmente se presenta las recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Realidad problemática

Si miramos a nuestro alrededor, las tecnologías de información y comunicación, cada día van avanzando a pasos agigantados, revolucionando la forma de vida, causando un gran impacto en los diversos ámbitos, sectores, organizaciones e instituciones. Con el objetivo de brindar mejores servicios. El sistema educativo no es la excepción, los procesos que se llevan a cabo están siendo implementados para una optimización total gracias a las diferentes tecnologías que cada día nos facilitan más las cosas

La I.E.S. “Los Libertadores”, en la actualidad cuenta con un área de biblioteca y dos auxiliares; para realizar el servicio de préstamo de libros, los auxiliares hacen el proceso de manera manual sin utilizar la tecnología. El registro de los libros y el control de los préstamos que se realizan a diario lo escriben manualmente en una hoja o cuaderno de cargo, causando una pérdida de tiempo y una incomodidad e insatisfacción para el docente y/o alumno que espera hasta encontrar la búsqueda y que lo anoten en dicho cuaderno. Generalmente el control de los libros no es muy eficaz, ya que muchas veces se suelen extraviar, o los devuelven fuera de tiempo y cuando los docentes y/o estudiantes desean prestar un libro no se verifica rápidamente si fueron devueltos o en todo caso si hay en stock hasta generar un reporte manual de los libros disponibles.

En este sentido los usuarios que hacen uso de los servicios de préstamos y consulta deben seguir la siguiente secuencia de actividades:

- Apersonarse a la biblioteca de la I.E. de lunes a viernes en horarios de oficina.
- Consultar el listado de libros organizado alfabéticamente.
- Si el libro está disponible el usuario procede a solicitar su préstamo, Si el libro no está disponible el usuario procede a retirarse o generar una nueva búsqueda, generando pérdida de tiempo e insatisfacción en los usuarios.

- Si el libro está disponible el usuario rellena una ficha de pedido y se realiza el préstamo.

Las actividades descritas anteriormente generan problemas en los usuarios debido a la exigencia de la búsqueda de disponibilidad de los libros mediante el listado de libros, el proceso de búsqueda de disponibilidad de los libros en ocasiones no culmina de forma satisfactoria debido a que el listado de libros carece de información específica, por otro lado, el proceso de rellenar una ficha por cada libro manualmente genera pérdida de tiempo y en ocasiones no se encuentra disponible.

Por todo lo expuesto anteriormente el presente trabajo de investigación plantea analizar y desarrollar una aplicación web responsive para mejorar la gestión bibliotecaria, lo que redundará en un mejor servicio en donde todos los integrantes de la L.E. puedan ingresar a la aplicación web y verificar los libros disponibles, registrar un préstamo, reservar un libro, también contara con un módulo de pedidos en línea, con esta solución se optimizara el proceso de gestión de área de biblioteca. Por ende la presencia de una aplicación web es muy necesario para el eficiente control de todo el servicio de biblioteca, ya que facilitará los procesos, generará reportes automáticos y evitará problemas posteriores como perdidas de libros, que trae como consecuencia el mal funcionamiento y desabastecimiento de la biblioteca.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera la Aplicación Web para la gestión bibliotecaria influye en la atención de préstamo de libro a los docentes y estudiantes de la Institución Educativa “Los Libertadores” - Chincheros?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una Aplicación Web para la gestión bibliotecaria y medir su influencia en la atención de préstamos de libros a los docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores” – Chincheros

1.3.2. Objetivos específicos

- Calcular el tiempo de préstamo de libros haciendo uso de la Aplicación Web de gestión bibliotecaria en la I.E.S. “Los Libertadores” – Chincheros
- Evaluar su influencia en la satisfacción de préstamo de libro haciendo uso de la Aplicación Web de gestión bibliotecaria en la I.E.S. “Los Libertadores” – Chincheros

1.4. Justificación

Actualmente la I.E.S “Los Libertadores”, no cuenta con soluciones web para mejorar el servicio y la atención de sus procesos que realizan a diario para la satisfacción y beneficio de toda la comunidad educativa, por estas razones es muy importante que la I.E. cuente con una Aplicación web que ayude a mejorar los procesos y actividades con los que ésta cuenta; tales como préstamo de libros, devoluciones, codificación de los libros, generación de reportes del estado actual de los libros, y ayudar al administrador de la biblioteca a realizar una mejor labor administrativa, en donde se pueda notar la mejora del tiempo dedicado a la consulta de libros por parte de los estudiantes. Así mismo tener un entorno web amigable e intuitivo que facilite la consulta de libros por parte de los usuarios en un menor tiempo.

La investigación propone el análisis y diseño de una Aplicación Web para la gestión bibliotecaria, para lo cual, se plantea desarrollar siguiendo las pautas metodológicas de la Metodología XP, se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

Como se dijo anteriormente la investigación se centrará en estudiar, analizar y estimar el tiempo de consulta de libro que el estudiante demora en adquirir un libro en la biblioteca de la I.E. Para lo cual se propone una Aplicación Web para biblioteca, con el cual se estimará el tiempo de consulta con la Aplicación Web, para luego compararla con el tiempo de consulta sin la Aplicación Web, con el fin de facilitar y establecer el uso de una herramienta tecnológica como la que se propone en la investigación, que ayude a brindar una atención más rápida a estudiantes y docentes, al momento de consultar por un libro.

Capítulo 2: Antecedentes

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según (Caballero Narváez, D. S., 2018) en su investigación “Desarrollo de un sistema de información para la Biblioteca Manuela Buitrón” busca facilitar a los habitantes del barrio y aledaños, el acceso a información académica con asesoría de personal calificado para realizar sus deberes estudiantiles. La razón del desarrollo del sistema de información bibliotecario es el apoyar la gestión administrativa de la información de la biblioteca Manuela Beltrán, sistematizando los procesos, ya que dicha labor no se realiza de la manera más adecuada, además de que allí no se cuenta con los recursos económicos para la compra de un sistema que cumpla con sus requerimientos. Para el desarrollo del sistema de información implemento la metodología RAD (Rapid Application Development), ya que “es un proceso de desarrollo que facilita el llegar rápidamente a un esquema final del sistema mediante el uso de iteración por prototipos junto con una estrecha relación con el usuario final”, y de esta manera garantizando una retroalimentación constate. El producto final de este proyecto es el SIB (Sistema de Información Bibliotecario) que se encuentra actualmente implementado en la biblioteca de la asociación.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según (Pecho Orihuela, R. F., 2014) en su investigación “Desarrollo de un sistema de gestión de biblioteca busca mejorar el servicio de atención de biblioteca en el Colegio Mariscal Castilla – El Tambo” plantea la necesidad que surge para gestionar de manera oportuna los libros que los estudiantes solicitan en el momento indicado. El sistema busca mejorar la gestión de la biblioteca que brinde un buen servicio a los estudiantes que necesitan hacer uso de la información solicitada y que contribuya al logro de su aprendizaje en los saberes que se encuentran dentro del proceso de su formación, la misma que está integrada en el proceso pedagógico contribuyendo a la autoeducación y responsabilidad con la

sociedad. Para el desarrollo del sistema de gestión, se aplicó la metodología SCRUM que está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales, teniendo en cuenta las fases de la metodología SCRUM que nos ayuda al desarrollo del sistema para la biblioteca del Colegio Mariscal Castilla. La implementación fue llevada a cabo mediante el uso del Lenguaje de Programación Java - NetBeans, y teniendo como Gestor de Base de Datos Microsoft Access. El desarrollo de este sistema de gestión de biblioteca mejorará el servicio de atención a los estudiantes que necesariamente realizan préstamos de libros, una de las dificultades superadas es el mejor control del préstamo de los libros que efectúan los estudiantes para el desarrollo de las asignaturas, asimismo, permite al profesor dar más libertad para profundizar en temas de investigación, evitando las conformidades y quejas de los alumnos, docentes y administrativos.

Así mismo (Apaza, M., V. M., 2015). En su investigación “Sistema Web de biblioteca en el Instituto de Educación Superior Pedagógico Público de Juliaca – 2015”, en el área de biblioteca, notándose la falta de conocimiento de los libros existentes en dicha biblioteca, por parte de los usuarios (Bibliotecario, Docentes y Estudiantes), razón por la cual se planteó el objetivo de implementar un Sistema Web de Biblioteca para mejorar el tiempo de consulta de los usuarios, para el beneficio de los mismos con el fin de reducir el tiempo de las consultas, préstamo de libros; para así poder llevar un mejor control de la actividad en la biblioteca. Se utilizó la metodología RUP, siendo la población todos los Docentes y Estudiantes de dicha Institución y la muestra fue de 20 consultas antes del sistema y 20 consultas después de la implementación del Sistema Web de Biblioteca. Los resultados de la investigación realizada es que el tiempo de consulta de los docentes y estudiantes, con el Sistema Web de Biblioteca incremento de un 35% siendo este más rápido incrementado de esta manera la concurrencia de los docentes y estudiante a la biblioteca del Instituto Superior Publico Pedagógico de Juliaca

para realizar préstamo de los libros y consulta de los libros existentes en la Biblioteca

Por otro lado (Blas Campomanes, 2018) En su trabajo de investigación titulada “Diseño de una biblioteca virtual para la I.E. Virgen del Socorro – Pomabamba - 2018” tuvo como objetivo: Realizar el Diseño de una Biblioteca Virtual para la I.E. Virgen del Socorro Pomabamba; con la finalidad de mejorar el Acceso y Búsqueda de Información Académica. La presente investigación fue de nivel cuantitativo, de diseño no experimental de tipo descriptiva. La población y muestra que se tomó para esta investigación fueron los 30 estudiantes. La recolección de datos se realizó con el uso del instrumento del cuestionario a través de la técnica de la encuesta, en la cual se obtuvo los siguientes resultados: En la primera dimensión nivel de conocimiento sobre una biblioteca, en el cual el 86.67% no tiene conocimiento sobre una biblioteca virtual, y en la segunda dimensión el nivel de interés en el diseño de una biblioteca virtual, en el cual el 93.33%. Si les gustaría contar con una biblioteca virtual en su I.E, coincidiendo con las hipótesis general, quedando así aceptada y justificada la investigación de diseño de una biblioteca virtual para la I.E virgen del socorro – Pomabamba; 2018.

Según (Gill Imán, P. N., 2018) En su investigación titulada “sistema de información web y móvil para agilizar la gestión operativa de la biblioteca en la I.E. San José – Pacasmayo 2018” encontraron problemas en los procesos operacionales que se desarrollan en biblioteca de la I. E San José, la cual no se encuentran automatizados y son ineficientes, es por ello que se planteó como objetivo de estudio el emplear la tecnología por medio del diseño e implementación de un sistema de información web lográndose así automatización y mejora de sus procesos operacionales que se efectuaban de manera manual.

El desarrollo del sistema permite el acceso remoto a la información, obteniéndose consultas, reportes, registros (material bibliográfico, pectos, reservas, préstamos). Para implementación se utilizó código PHP con el framework Laravel, con MySQL como gestor de Base de Datos, además se empleó también para el desarrollo el PROCESO UNIFICADO DE RACIONAL (RUP) para aplicaciones Web.

Con la implementación del sistema web y aplicación móvil se logró reducir los tiempos de búsquedas y tiempos de demoras en los procesos que se llevan a cabo en biblioteca, así como también se obtuvo un resultado positivo con la incrementación favorable del nivel de satisfacción de los usuarios referente a cada proceso de la gestión operativa.

Según (Gilvonio, F. M., 2019) En su investigación titulada “Análisis y diseño de una Aplicación Web para biblioteca de la facultad de Ingeniería - UPLA” cuyo problema fue ¿De qué manera la aplicación Web para Biblioteca influye en la atención de préstamo de libro a los estudiantes de la facultad de ingeniería – UPLA? Teniendo como objetivo, diseñar una aplicación web para Biblioteca mediante la metodología XP y medir su influencia en la atención de préstamos de libros a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería – UPLA, su investigación fue del tipo aplicada, de nivel descriptivo explicativo, con diseño de investigación Pre experimental con Pre test y Post test, con una población de 4660 estudiantes de la Facultad de Ingeniería periodo 2017 -II, se utilizó el tipo de muestreo estratificado obteniendo 355 estudiantes.

Teniendo la conclusión de que la consulta realizada con el uso de la Aplicación Web es más rápido que una consulta realizada sin la Aplicación Web, confirmando que la Aplicación Web para Biblioteca influye positivamente en el tiempo de préstamo de libro a los estudiantes en la biblioteca de la Facultad, esto se evidencia al comparar el tiempo de préstamo de libro sin la Aplicación Web para biblioteca fue de 6.34 minutos, mientras que con el uso de la Aplicación Web para biblioteca en promedio se obtuvo 3.48 minutos, reflejando que el 53.3% de los estudiante, indican que el tiempo de atención de préstamo de libro con la Aplicación Web es rápido es decir menos de 3 minutos, el 36.7% de los estudiantes indican que es normal encontrándose entre 4 y 6 minutos y sólo el 10.0% de los estudiantes indican que el tiempo e atención en la consulta de un libro es lento en un tiempo mayor de 7 minutos.

Capítulo 3: Marco Teórico

3.1. Marco teórico

3.1.1. Biblioteca escolar

La biblioteca escolar puede entenderse como un servicio de los Centros Educativos en el que se reúnen, organizan usan los recursos documentales necesarios para el aprendizaje de los escolares, la adquisición de hábitos lectores y la formación en el uso de la información (Gómez, 2013).

Cabe destacar que existen tipos de biblioteca como: bibliotecas públicas, bibliotecas escolares, bibliotecas académicas, universitarias y bibliotecas especializadas.

Entre los recursos académicos que tiene la biblioteca escolar encontramos: libros, revistas, videos, audios, cd, repositorios, etc.

3.1.1.1. Funciones y objetivos de una biblioteca escolar

De entre todas las funciones que puede cumplir la Biblioteca Escolar se podría destacar como principal una de ellas, que, tomada en su sentido más amplio, engloba a las demás: Apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje, proporcionando estrategias a sus usuarios (alumnos, profesores, comunidad educativa en general) para la autoformación y la creación y consolidación de hábitos de lectura (Rueda, 2015).

Entre sus objetivos tenemos:

- Adquirir técnicas y procedimientos que faciliten al alumno la autonomía de su aprendizaje (a través de la búsqueda, experimentación e investigación).
- Utilizar estrategias para el uso del material bibliográfico Mostrar sus fondos a los futuros usuarios.
- Facilitar la lectura, tanto la recreativa como la formativa.
- Desarrollar valores en relación con la información Coordinar los recursos del centro educativo.
- Facilitar a los alumnos caminos que le permitan contrastar información.
- Formar en hábitos y actitudes positivas hacia la Biblioteca Escolar.
- Facilitar estrategias que permitan analizar de forma crítica el enorme caudal informativo.

3.1.1.2. Biblioteca virtual escolar

Es aquella que hace uso de la realidad virtual para mostrar una interfaz y emular un ambiente que sitúe al usuario dentro de una biblioteca tradicional. Hace uso de la más alta tecnología multimedia y puede guiar al usuario a través de diferentes sistemas para encontrar colecciones en diferentes sitios, conectados a través de sistemas de cómputo y telecomunicaciones (Quintanilla, 2013).

3.1.2. Sistemas de biblioteca

Las bibliotecas son entidades cada vez más complejas que precisan de la aplicación de sistemas de trabajo que permitan garantizar por un lado la calidad de todos sus servicios, y por otro la permanente innovación y generación de recursos adaptados. Es aquí donde el software para bibliotecas se convierte en una herramienta fundamental para la consecución de esos objetivos (García, 2017).

Alguna de las razones por las cuales se debe de utilizar un software de biblioteca son:

- Su uso evita la redundancia de información.
- Facilita la recuperación de los documentos catalogados.
- Ofrece un desarrollo modular.
- Aporta un sistema de administración completo y flexible.
- Aumenta la eficiencia y rapidez de los procesos bibliotecarios.
- Se fomenta el acceso a la información de todo tipo.
- Propicia la generación de nuevos servicios.

Supone un ahorro de inversión en hardware.

3.1.3. Sistema integrado de gestión de bibliotecas

3.1.3.1. KOHA

Koha es un sistema integrado de Gestión de Bibliotecas basado en la web bajo la licencia GPL que funciona tanto en Linux como en Windows. Koha fue creado en 1999 por Katipo Communications para la Horowhenua Library Trust en Nueva Zelanda. La primera instalación se logró en enero del 2000. Koha proviene del maorí, y quiere decir obsequio, o donación.

Koha es desarrollado por una comunidad de programadores y bibliotecarios de todas partes del mundo y su diseño es ajeno a cualquier intención comercial o corporativa. Koha permite al bibliotecario manejar la mayoría de los procedimientos administrativos de una Biblioteca, y además proveer a los visitantes con un catálogo público para la consulta de ejemplares y circulación. Además, cualquier bibliotecario puede participar en el desarrollo de Koha. Koha es un sistema basado en la Web, y como tal produce salidas compatibles con la especificación XHTML 1.0 y CSS de la World Wide Web Consortium (W3C), garantizando su operatividad a través de cientos de navegadores Web, plataformas, sistemas operativos y dispositivos no convencionales. (Wikipedia, 2018)

3.1.3.2. PMB

PMB es un SIGB (Sistema Integrado de Gestión de Biblioteca) que está realizado conforme a las normas y estándares de la biblioteconomía. Respeto la norma UNIMARC, la recomendación 995 y permite la importación de registros de REBECA, el proyecto de catalogación cooperativa entre las Bibliotecas Públicas del Estado y las bibliotecas centrales de las Comunidades Autónomas, y de cualquier tipo de bases de datos. Funciona en multipuesto y en monopuesto, la máquina actúa de servidor y de puesto de trabajo, y está adaptado para las redes de centros de documentación o de bibliotecas. Permite alojar la base de datos en internet lo que permite catálogos de sitios dispersos como CRAs. Es portátil y funciona sobre todas las plataformas: Windows, MacOS, Linux y más generalmente todo UNIX, y es totalmente adaptable: dispone de las fuentes del programa y puedes modificarlas (se puede modificar completamente la interfaz gráfica). Además es abierto: además del código fuente, dispones del modelo conceptual de la base de datos. (Antevenio, 2018).

3.1.4. Aplicación Web

Según (Luján, 2002) se va a desarrollar todo los conceptos de lo que es Aplicación Web. Las aplicaciones web son un tipo de software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web y cuya ejecución se realiza usando un servidor web por medio de un navegador en internet.

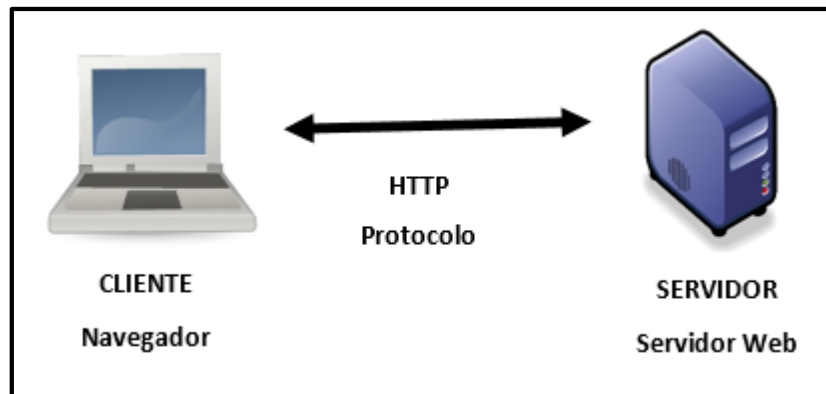


Figura 1. Esquema Básico de una Aplicación Web

HTTP: Es un protocolo que forma parte de la familia de protocolos de comunicación TCP/IP, y son los empleados en Internet. Estos protocolos permiten la conexión de sistemas heterogéneos, lo que facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores.

Cliente: Es un programa con el que interacciona el usuario para solicitar a un servidor web el envío de recursos que se desea obtener mediante HTTP. En la aplicación web el cliente suele estar formada por el código HTML más algo de código ejecutable.

Servidor: Es un programa que está esperando permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP por parte del cliente web.

Ahora mencionaremos las ventajas más importantes que nos brinda una Aplicación Web:

- **Ahorro de tiempo:** Son Aplicaciones sencillas que no necesitan instalación.
- **Completa compatibilidad:** Son compatibles con cualquier navegador.
- **Actualización continua e inmediata:** Debido a que es el propio desarrollador de la Aplicación, es el que gestiona y controla el software, la versión que descarguen, instalen y utilicen los usuarios, siempre será la última que haya lanzado dicho desarrollador de la Aplicación.
- **Recuperación de datos:** El usuario puede recuperar su información desde cualquier dispositivo y lugar con su nombre de usuario y contraseña.

Ahorro de recursos en equipos y dispositivos: Tiene un bajo consumo de recursos, porque toda la aplicación se encuentra en un servidor web y no en nuestro ordenador.

3.1.5. Sistema de Gestión de Base de Datos MySQL

MySQL según (Spona, 2010) menciona que “dicho sistema de gestión de base de datos fue concebido originalmente por la compañía sueca MySQL AB, fue adquirida por Oracle en 2008. Los desarrolladores todavía pueden usar MySQL bajo la Licencia Pública General de GNU, pero las empresas deben obtener una licencia comercial de Oracle”. Según (Arias, 2014) MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto más popular del mercado y basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). También (Cobo, 2005) dice que MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como Joomla, Wordpress, Drupal o PhpBB, en plataformas y por herramienta de seguimiento de errores como Bugzilla. MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP.

LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos.

3.1.6. Lenguaje de Programación

3.1.6.1 PHP

El lenguaje de programación PHP, que según su acrónimo recursivo significa PHP Hypertext Pre-processor (Preprocesador de Hipertexto) por el informático Rasmus Lerdorf en el libro de (Spona, 2010).

Nos dice que PHP es un lenguaje de programación, interpretado y diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas; se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. La programación con PHP es directamente embebido con el código HTML y ejecutados por el servidor web. Todo código PHP es invisible para el usuario, porque todas las interacciones son transformadas para poder verlos en resultado.

3.1.7. Lenguaje de diseño

3.1.7.1 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se usa para desarrollar páginas web dinámicas. Este lenguaje no requiere de compilación porque para su ejecución el lenguaje funciona del lado del cliente y los navegadores son directamente los encargados de interpretar estos códigos. Según (Tinoco y Solís, 2010), JavaScript es un lenguaje de muchas posibilidades, porque puede ser utilizado para crear programas pequeños y ser incorporados a programas mucho más grandes y complejos, una de sus ventajas es que para ser ejecutado el programa no es necesario instalar otro programa.

3.1.7.2 HTML

Según (Luján, 2002) HTML es un lenguaje de marcado, que permite describir la estructura básica de una página web y organizar la forma en que se mostrará su contenido, esto lo hace por medio de las marcas de hipertexto las cuales son etiquetas. Actualmente la última versión de la tecnología HTML es la versión HTML5.

3.1.7.3 CSS

CSS son llamadas también como hojas de estilo de cascada; es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, es decir, describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla, por impresora, por voz o en dispositivos táctiles basados en Braille.

Lo usual en el lenguaje CSS es que en la programación se crea una extensión .CSS muy aparte del HTML, pero en el lenguaje CSS3 se puede aplicar en la misma hoja en la que se está desarrollando un documento HTML (Schulz, 2008).

3.1.8. Framework

3.1.8.1 Bootstrap

Bootstrap es un conjunto de herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JS. Con esta herramienta se puede realizar fácilmente un prototipo de sus ideas o construir una aplicación web completa con variables y combinaciones de

Sass, sistema de cuadrícula sensible, extensos componentes pre compilados y poderosos complementos creados en jQuery.

3.1.8.2. JQuery

JQuery es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y con muchas funciones. Realiza cosas como la manipulación de documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y permite que Ajax sea mucho más simple, también funciona en una gran cantidad de navegadores, con una combinación de versatilidad y extensibilidad, jQuery ha cambiado la forma en que millones de personas escriben JavaScript.

3.1.9. Metodologías de desarrollo de software

3.1.9.1. Programación Extrema XP

Según (Duarte, 2008), XP es una metodología ágil que fue desarrollado por Kent Beck, buscando guiar equipos pequeños o medianos de desarrolladores de software. El objetivo general de XP es el desarrollo y gestión de proyectos con eficacia, flexibilidad y control. La propuesta de Beck respecto a los roles de esta metodología son:

- **Cliente:** Es el responsable en definir y conducir el proyecto, validando las pruebas funcionales para su correcta implementación.
- **Programador:** Es el encargado de estimar tiempos de desarrollo de cada actividad y produce el código del sistema.
- **Encargado de Pruebas (Tester):** Ayuda al cliente a escribir y ejecutar regularmente las pruebas funcionales, difundiendo los resultados.
- **Encargado de Seguimiento (Tracker):** El Tracker es el encargado en realimentar al equipo en el proceso XP. Determina cuando es necesario realizar un cambio para lograr los objetivos de cada iteración. También realiza seguimientos del proceso de cada iteración y evalúa si los objetivos son alcanzables con la restricción de tiempo y recursos. Su responsabilidad es verificar el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado.
- **Entrenador (Coach):** Es necesario que el entrenador conozca a fondo el proceso XP para poder guiar y orientar al equipo, de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso XP.

Gestor del proyecto (Big Boss): Es el gerente del proyecto, y debe tener un vínculo con los programadores y clientes para ayudar a que el equipo trabaje efectivamente, también debe tener una idea general del proyecto y estar familiarizado con su estado.

3.1.9.2. Fases De La Metodología XP

Según Kent Beck, define las siguientes Fases:

Fase I: Planificación Del Proyecto

- a) **Historias De Usuario:** Es el primer paso de cualquier proyecto que siga la metodología XP es definir las historias de usuario con el cliente. Estas historias de usuario tienen la misma finalidad que los casos de uso pero con algunas diferencias: Constan de 3 ó 4 líneas escritas por el cliente en un lenguaje no técnico sin hacer mucho hincapié en los detalles; no se debe hablar ni de posibles algoritmos para su implementación ni de diseños de base de datos adecuados, etc. Son usadas para estimar tiempos de desarrollo de la parte de la aplicación que describen. También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si el programa cumple con lo que especifica la historia de usuario.
- b) **Release Planning:** Consiste en crear un plan de publicaciones, donde se indiquen las historias de usuario que se crearán para cada versión del programa y las fechas en las que se publicarán estas versiones. Un "Release plan" es una planificación donde los desarrolladores y clientes establecen los tiempos de implementación ideales de las historias de usuario, las preferencias con la que serán implementadas y las historias que serán implementadas en cada versión del programa.
- c) **Iteraciones:** Todo proyecto que siga la metodología XP se divide en iteraciones de aproximadamente 3 semanas de duración. Al comienzo de cada iteración los clientes deben seleccionar las historias de usuario definidas en el "Release planning" que serán implementadas. Estas historias de usuario son divididas en tareas de entre 1 y 3 días de duración que se asignarán a los programadores.
- d) **La Velocidad Del Proyecto:** representa la rapidez con la que se desarrolla el proyecto; para estimarla basta con contar el número de historias de usuario que se pueden implementar en una iteración; de esta forma, se sabrá el cupo de historias que se pueden desarrollar en las distintas iteraciones.

- e) **Programación En Parejas:** La metodología X.P. aconseja la programación en parejas pues incrementa la productividad y la calidad del software desarrollado.
- f) **Reuniones Diarias:** es necesario para que los desarrolladores expongan sus problemas, soluciones e ideas de forma conjunta.

Fase II.- Diseño

- a) **Diseños Simples:** La metodología XP sugiere que hay que conseguir diseños simples y sencillos que sean entendibles por el usuario, que su desarrollo cueste menos tiempo y esfuerzo.
- b) **Glosario De Términos:** Ayudará a comprender el diseño y facilitará sus posteriores ampliaciones y la reutilización del código del proyecto.
- c) **Riesgo:** Para afrontar los problemas durante el diseño, XP sugiere que se considere una pareja de desarrolladores para que reduzcan al máximo el riesgo del posible problema.
- d) **Refactorizar:** Es mejorar y modificar la estructura del código sin alterar su funcionalidad. Sugiere que se revise el código ya creado para optimizar su funcionamiento.

Fase III.- Codificación

En esta Fase, hay que considerar al cliente a la hora de codificar una historia de usuario, porque los clientes son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas. El cliente especifica lo que la historia de usuario hará y también tendrá que estar presente cuando se realicen los test que verifiquen que la historia implementada cumple la funcionalidad especificada. Programar bajo estándares mantiene el código consistente y facilita su comprensión y escalabilidad.

Fase IV.- Pruebas

Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que se implementan. El uso de los test en XP es el siguiente:

- Se deben crear las aplicaciones que realizarán los test con un entorno de desarrollo específico para test.

- Hay que someter a tests las distintas clases del sistema omitiendo los métodos más triviales.
- Se deben crear los test que pasarán los códigos antes de implementarlos; en el apartado anterior se explicó la importancia de crear antes los test que el código.
- Un punto importante es crear test que no tengan ninguna dependencia del código que en un futuro evaluará. Como se comentó anteriormente los distintos test se deben subir al repositorio de código acompañados del código que verifican.
- Test de aceptación. Los test mencionados anteriormente sirven para evaluar las distintas tareas en las que ha sido dividida una historia de usuario.
- Al ser las distintas funcionalidades de nuestra aplicación no demasiado extensas, no se harán test que analicen partes de las mismas, sino que las pruebas se realizarán para las funcionalidades generales que debe cumplir el programa especificado en la descripción de requisitos.

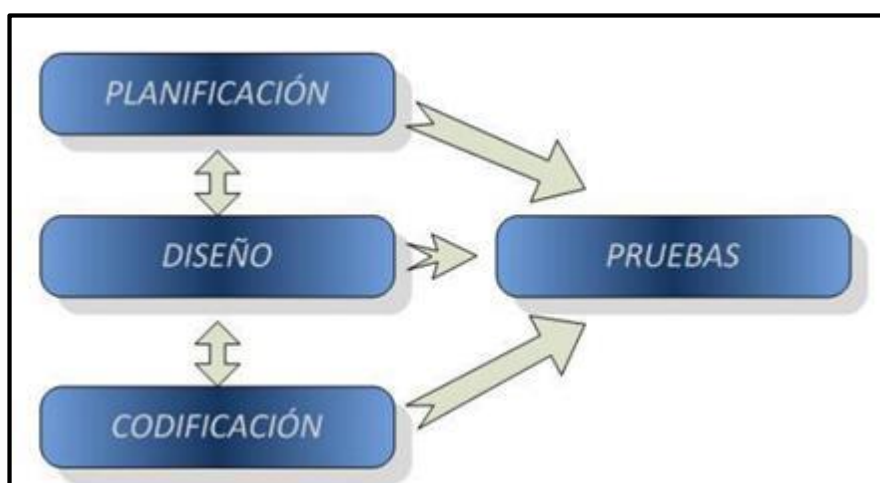


Figura 2. Fases de la Metodología XP
Fuente: Kent Beck 1999

3.1.10. ISO/IEC 25000

ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software (iso25000, 2020).

La familia ISO/IEC 25000 es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente de las normas ISO/IEC 9126, que describe las particularidades de un modelo de calidad del producto software, e ISO/IEC 14598, que abordaba el proceso de evaluación de productos software. Esta familia de normas ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por cinco divisiones (iso25000, 2020).



Figura 3. División de la Norma ISO/IEC 25000

Fuente <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

a) ISO/IEC 2500n - División de Gestión de Calidad

Las normas que forman este apartado definen todos los modelos, términos y definiciones comunes referenciados por todas las otras normas de la familia 25000. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- **ISO/IEC 25000** - Guía para SQuaRE: contiene el modelo de la arquitectura de SQuaRE, la terminología de la familia, un resumen de las partes, los usuarios previstos y las partes asociadas, así como los modelos de referencia. (ISO/IEC 25000, 2020)
- **ISO/IEC 25001** - Planeamiento y Gestión: establece los requisitos y orientaciones para gestionar la evaluación y especificación de los requisitos del producto de software.

b) ISO/IEC 2501n - División de Modelo de calidad

Las normas de este apartado presentan modelos de calidad detallados incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- **ISO/IEC 25010** - Modelos de Calidad de Software y Sistemas: describe el modelo de calidad para el producto software y para la calidad en uso. Esta Norma presenta las características y sub - características de calidad frente a las cuales evaluar el producto software. (ISO/IEC 25010, 2020)
- **ISO/IEC 25012** - Modelo de Calidad de Datos: define un modelo general para la calidad de los datos, aplicable a aquellos datos que se encuentran almacenados de manera estructurada y forman parte de un Sistema de Información. (ISO/IEC 25012, 2020)

c) ISO/IEC 2502n - División de la medición de calidad

Estas normas incluyen un modelo de referencia de la medición de la calidad del producto, definiciones de medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- **ISO/IEC 25020** - Guía y Modelo de Referencia para la medición: presenta una explicación introductoria y un modelo de referencia común a los elementos de medición de la calidad. También proporciona una guía para que los usuarios seleccionen o desarrollen y apliquen medidas propuestas por normas ISO. (ISO/IEC 25020, 2020)
- **ISO/IEC 25021** - Elementos de Medida de Calidad: define y especifica un conjunto recomendado de métricas base y derivadas que puedan ser usadas a lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo software. (ISO/IEC 25021, 2020)
- **ISO/IEC 25022** - Medición de Calidad en Uso: define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad en uso del producto. (ISO/IEC 25022, 2020)
- **ISO/IEC 25023** - Medición de Calidad del Producto Software y Sistemas: define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de productos y sistemas software. (ISO/IEC 25023, 2020)

- **ISO/IEC 25024** - Medición de la Calidad de Datos: define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de datos. (ISO/IEC 25024, 2020)

d) ISO/IEC 2503n - División de requisitos de calidad

Las normas que forman este apartado ayudan a especificar requisitos de calidad que pueden ser utilizados en el proceso de licitación de requisitos de calidad del producto software a desarrollar o como entrada del proceso de evaluación. Para ello, este apartado se compone de:

- **ISO/IEC 25030** - Requisitos de Calidad: provee de un conjunto de recomendaciones para realizar la especificación de los requisitos de calidad del producto software. (ISO/IEC 25030, 2020)

e) ISO/IEC 2504n - División de la evaluación de calidad

Este apartado incluye normas que proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para llevar a cabo el proceso de evaluación del producto software. Esta división se encuentra formada por:

- **ISO/IEC 25040** - Guía y Modelo de Referencia de la Evaluación: propone un modelo de referencia general para la evaluación, que considera las entradas al proceso de evaluación, las restricciones y los recursos necesarios para obtener las correspondientes salidas. (ISO/IEC 25040, 2020)
- **ISO/IEC 25041** - Guía de Evaluación para Desarrolladores, Adquirientes y Evaluadores Independientes: describe los requisitos y recomendaciones para la implementación práctica de la evaluación del producto software desde el punto de vista de los desarrolladores, de los adquirientes y de los evaluadores independientes. (ISO/IEC 25041, 2020)
- **ISO/IEC 25042** - Módulos de Evaluación: define lo que la Norma considera un módulo de evaluación y la documentación, estructura y contenido que se debe utilizar a la hora de definir uno de estos módulos. (ISO/IEC 25042, 2020)
- **ISO/IEC 25045** - Módulo de Evaluación para Recuperabilidad: define un módulo para la evaluación de la subcaracterística Recuperabilidad (Recoverability). (ISO/IEC 25045, 2020)

Capítulo 4: Metodología de la investigación

4.1. Hipótesis de la investigación

4.1.1. Hipótesis general

La aplicación web de gestión bibliotecaria influye positivamente en la atención de préstamos de libros a los docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores” – Chincheros.

4.1.2. Hipótesis específica

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria influye positivamente en el tiempo de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”
- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria influye positivamente en la satisfacción de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”

4.2. Variables

4.2.1. Definición de las variables

- **Variable dependiente: atención de préstamos de libros**
Para la presente investigación la atención de préstamos de libros, tiene como concepto; el tiempo que demora un estudiante o docente desde que solicita el libro hasta el momento en que el encargado de biblioteca le hace entrega del libro, culminando de esta forma su solicitud de préstamo de un libro.
- **Variable independiente: Aplicación Web de gestión bibliotecaria**
Para la presente investigación la Aplicación Web de gestión bibliotecaria, tiene como concepto; tiene que ver con el desarrollo de la metodología de desarrollo XP.

4.2.2. Definición operacional de las variables

Variable	Dimensión	Definición conceptual
Variable independiente (x) Aplicación Web de gestión Bibliotecaria	Calidad externa	Cuando el producto de software se encuentra en funcionamiento.
	Calidad de uso	Cuando el producto de software se encuentra en uso.
Variable dependiente (y) Atención de préstamo de libros	Tiempo de préstamo de libros	El tiempo que se utiliza al solicitar un préstamo de libro
	Satisfacción de préstamo de libros	Indica el grado de satisfacción que percibe el docente o estudiante al utilizar el servicio de préstamos de libros en la biblioteca.

4.2.3. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Escala		
			Medición	Nivel de puntuación	Grado de satisfacción
Aplicación Web de Gestión Bibliotecaria	Calidad externa	Adecuación funcional	8 – 10	Muy aceptable	Muy satisfactorio
		Fiabilidad			
		Eficiencia en el desempeño			
		Facilidad de uso			
		Seguridad			

		compatibilidad	5 – 7.9	Aceptable	Satisfactorio
		Mantenibilidad			
		portabilidad			
	Calidad de uso	Efectividad	2.5 – 4.9	Poco aceptable	insatisfactorio
		Eficiencia			
		Satisfacción			
Libertad de riesgo		0 – 2.4	inaceptable		
		Cobertura de contexto			
Atención de préstamo de libro	Tiempo de préstamo de libro	Tiempo de préstamo de libro sin la aplicación web	Rápido: tiempo \leq 3 min		
		Tiempo de préstamo de libro con la aplicación web	Normal: 4 min \leq tiempo \leq 6 min		
				Lento: tiempo \geq 7 min	
	Satisfacción en el préstamo de libro	Nivel de satisfacción de préstamo de libro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muy Insatisfecho 2. Insatisfecho 3. Indiferente 4. Satisfecho 5. Muy satisfecho 		

4.3. Método de investigación

4.3.1. Método general

Se utilizó el análisis porque a través de este método se puede analizar los requerimientos del usuario, identificar las características que debería tener los componentes de la Aplicación Web.

El método también se utiliza para generalizar los diseños, como las interfaces de los usuarios, los módulos, y obtener como producto final la Aplicación Web para la gestión Bibliotecaria.

4.3.2. Método específico

Método de estudio de campo

- Se tuvo un contacto directo con los actores de la Biblioteca, donde para la recolección de datos se revisó los procedimientos de la biblioteca de la I.E.S. Los Libertadores.

4.4. Tipo de investigación

La investigación será del tipo Aplicada porque se da solución a un problema a través de una Aplicación Web y de esta manera minimizar el tiempo de atención de consulta de libro de los estudiantes.

En otro orden de ideas también pertenece al tipo de investigación tecnológica por qué propone una Aplicación Web para Biblioteca.

4.5. Nivel de investigación

La investigación pertenece al Nivel Explicativo porque en la investigación se describe y se mide la influencia de la Aplicación Web en la atención de préstamo de libro a los docentes y estudiantes en la Biblioteca de la I.E.S Los Libertadores, además porque se evaluará el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente y probar hipótesis.

4.6. Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un diseño pre-experimental, con observaciones antes y después en un solo grupo, lo cual consiste en:

- Realizar una medición anticipada de la variable dependiente (Pre-Test).
- La aplicación de la variable independiente a los sujetos del grupo.
- Realizar una medición nueva de la variable dependiente en los sujetos (Post-Test).

Ge 01 – – – X – – – 02

Donde

- Ge : Grupo de investigación (docentes y estudiantes de la I.E.)
- X : Aplicación (Aplicación Web de gestión bibliotecaria)
- 01 : Pre Observación (sin la aplicación web)
- 02 : Post Observación (con la aplicación web)

4.7. Población y muestra

4.7.1. Población

La población está constituida por estudiantes de 5to grado, sección “A” y “B” con un total de 10 estudiantes de la sección “A”, 12 estudiantes de la sección “B”, 5 docentes de aula y 1 auxiliar de biblioteca, haciendo un total de 28 personas, quienes serán partícipes de la Aplicación Web de gestión bibliotecaria.

4.7.2. Muestra

La muestra es de 28 personas, se contempla el total de la población por ser una pequeña población.

4.8. Técnicas e instrumentos

4.8.1. Técnicas de acopio de datos

Las técnicas que se utilizaron para recolectar información relevante a los objetivos del estudio es el siguiente:

- *Encuesta*, que se aplicó a los involucrados en la investigación, en este caso a los docentes y estudiantes de la I.E. Los Libertadores.

4.8.2. Instrumentos de acopio de datos

Los instrumentos para la recolección de datos detallados a continuación:

- Cuestionario, que permitió obtener la información relevante a los objetivos del estudio. Se aplicará al total de la muestra involucrada en la investigación, en este caso a docentes y estudiantes de la I.E. Los Libertadores.

4.8.3. Técnicas y análisis de datos

Para el análisis de la información se utilizó estadísticos descriptivos como tablas estadísticas en donde se muestra el promedio, porcentaje, y cuadros estadísticos.

Prueba T-Student

Para la validación de la hipótesis de la investigación se ha utilizado la prueba estadística de T-Student con un nivel de confianza de 95%, con la finalidad de evaluar si los resultados obtenidos de la investigación el pre y post prueba se aceptan significativamente.

Formula de T-Student

$$T = \frac{\bar{X} - u}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

X = Media del grupo experimental

S = Desviación estándar de grupo experimental

n = Tamaño de muestra del grupo experimental

u = Media poblacional

Para procesamiento de los datos obtenidos de la encuesta en nuestro objeto de estudio se empleó el Software estadístico SPSS V25.

Capítulo 5: Resultados

A continuación, paso a presentar los resultados obtenidos de la investigación.

5.1. Descripción de resultados

5.1.1. Sobre la Aplicación Web

Para hacer una análisis de desarrollo de la Aplicación Web de Biblioteca se realizó la evaluación de software aplicando el Modelo de calidad ISO/IEC 25000, conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto de software.

A continuación, se muestra la composición del Modelo de calidad del producto de software (Interna y Externa)



Figura 4. Calidad del producto de software ISO/IEC 25000

Fuente: ISO/IEC 25000

De igual manera también se presenta la composición del Modelo de Calidad para Calidad en Uso. ISO/IEC 25010

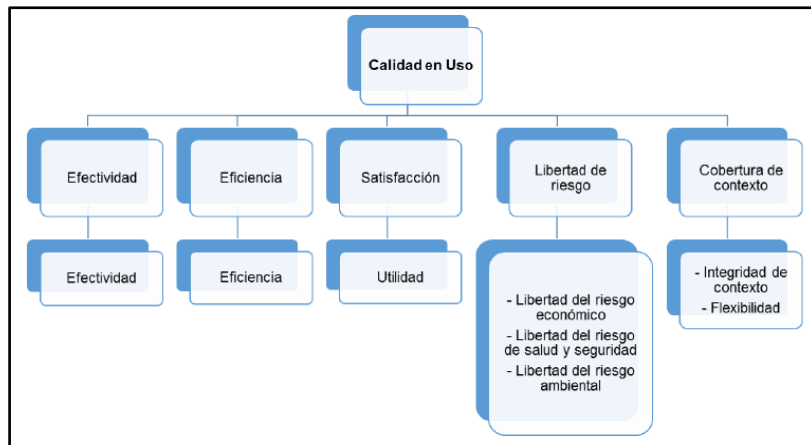


Figura 5. Modelo de Calidad en Uso. ISO/IEC 25010
 Fuente: ISO/IEC 25000

Estas características de calidad que se presentan en esta norma están aplicadas para todos los sistemas de software, pero dependiendo del tipo de sistema a evaluar las características tendrán siempre un grado de importancia mayor o menor a otras, e incluso puede que no se contemple algunas de estas características que podrían no adecuarse al sistema.

Nivel de importancia	Simbología	Porcentaje referencial de nivel de importancia	Significado
Alto	A	70% - 100%	Las características son altas y se realizaran mediciones porque es necesario evaluar si la aplicación web al ser utilizado satisface las necesidades del usuario
Medio	M	25% - 69%	Las características no son muy relevantes, por ende puede ser o no medida dependiendo del criterio del evaluador
Bajo	B	1% - 24%	Las características tienen muy poca relevancia, por ende no serán medidas
No aplica	NA	0%	Las características no se pueden medir o no tienen relevancia alguna, por ende no serán medidas

Tabla 1. Definición del nivel de importancia
 Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010

Niveles de puntuación para la calidad externa y de uso del producto

Para dar puntuación de medición se utilizara la siguiente tabla, para analizar el resultado final de las características de calidad externa y de uso, los cuales nos dará el nivel de puntuación final que se le asignara al producto software después de su análisis.

Escala de Medición	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
8.75 – 10	Cumple con los estándares	Muy satisfactorio
5 – 8.74	Aceptable	Satisfactorio
2.75 – 4.9	Mínimamente Aceptable	Insatisfactorio
0 – 2.74	Inaceptable	

*Tabla 2. Niveles de puntuación para calidad externa y de uso
Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010*

Evaluación y ponderación de la calidad de producto de software

La evaluación se realizara a los módulos que corresponden al usuario final, es decir a los que utilizan la aplicación web cuyos módulos son los de ingreso, consulta y préstamo de un libro.

Además, la ponderación se dará en porcentaje para cada una de las características de calidad externa y de uso, esta ponderación dependerá del nivel de importancia que se le asigna al software, estas ponderaciones son asignadas por criterio del evaluador y del tipo de software, donde deben ser divididas entre las características que se aplican y la sumatoria de esta no debe de superar el 100%

Selección de características de calidad externa.

En la siguiente tabla se detallan las características de calidad de externa para la aplicación web de gestión bibliotecaria:

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA			
Características	Nivel de importancia	Ponderación	Motivación de selección
Adecuación funcional	A	20%	Es necesario evaluar si la Aplicación web permite al usuario alcanzar sus objetivos o necesidades.
Fiabilidad	M	10%	Se califica con valor importancia, por lo que es muy necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
Eficiencia en el desempeño	M	15%	Se califica con valor de importancia, por lo que es necesario evaluar si el sistema proporciona los tiempos de respuesta apropiados.
Facilidad de uso	M	15%	Se califica con valor importancia, por lo que es muy necesario evaluar que el sistema es entendible para cuando el usuario lo utilice.
Seguridad	B	10%	Se califica con valor de importancia B por lo que no es necesario evaluar.
Compatibilidad	NA	0%	Se califica sin valor de importancia porque no aplica a realizar la evaluación a un producto.
Mantenibilidad	M	30%	Se califica con valor de importancia M por lo que es necesario evaluar si se puede realizar modificaciones al sistema sin afectar su funcionalidad.
Portabilidad	NA	0%	Se califica con valor de importancia NA por lo que no aplica a realizar la evaluación a un producto.

*Tabla 3. Nivel de importancia para características de calidad externa
Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010*

Selección de características de calidad de uso

En la siguiente tabla se detallan las características de calidad de uso para la aplicación web de gestión bibliotecaria:

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DE USO			
Características	Nivel de importancia	Ponderación	Motivación de selección
Efectividad	A	30%	Es necesario evaluar si la Aplicación web permite al usuario alcanzar sus objetivos o necesidades.
Eficiencia	M	20%	Es necesario evaluar si el sistema web permite al usuario alcanzar sus objetivos o necesidades haciendo uso de recursos mínimos.
Satisfacción	A	40%	Es necesario evaluar si el sistema web al ser utilizado satisface las necesidades del usuario.
Libertad de riesgo	M	10%	Es necesario evaluar si el sistema web al ser utilizado produce alguna consecuencia en relación a la salud.
Cobertura e contexto	B	0%	No es necesario evaluar.

*Tabla 4. Nivel de importancia para características de calidad de uso
Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010*

Matriz de calidad externa y calidad de uso

La matriz de calidad para este caso de estudio, consta de dos secciones: calidad externa y calidad en uso del análisis de la calidad del producto software, respectivamente, en cada una de ellas se detalla las métricas descritas por la norma. Los modelos de matriz de calidad externa y en uso se verán en las siguientes tablas:

MATRIZ PARA EVALUAR LA CALIDAD EXTERNA DE SOFTWARE APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25000

característica	Sub característica	Métrica	Formula	Valor deseado (umbral)	Aplica	Valor obtenido	Ponderación	Valor parcial total	importancia		Valor final	Calidad del sistema
									Nivel	Porcentaje		
Adecuación funcional	Complejidad funcional	Complejidad de la implementación funcional	$X = A/B ; B > 0$ A = número de funciones que están incorrectas o no fueron implementadas B = Numero de las funciones establecidas en la especificación de requisitos	0	SI	A = 0 B = 10 X = 0.00	10	10	A	20%	2	7.54
Fiabilidad	Tolerancia a fallos	Anulación de operación incorrecta	$X = A/B ; B > 0$ A = número de operaciones incorrectas presentadas B – número total de funciones implementadas para anular operaciones incorrectas	0	SI	A = 0 B = 1 X = 0	10	10	M	10%	1	

Eficiencia en el desempeño	Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	$X = B - A ; B > 0$ A = Tiempo de envío de petición (seg.) B = tiempo de recibir la primera respuesta (seg.)	Deseado: 15 seg.	Si	A = 6 B = 9 X = 3	1.5	3.5	M	15%	0.52
	Utilización de recursos	Líneas de código	$X = A$ A = Números de línea de código	Deseado: 1 peor caso >=50	Si	A = 22 B = NA X = 22	5.5				
Facilidad de uso	Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	$X = A/B ; B > 0$ A = número de funciones descritas como entendibles en la descripción de producto B = Número total de funciones	1	Si	A = 10 B = 10 X = 1	10	9.2	M	15%	1.38
	Capacidad de ser entendido	Funciones evidentes	$X = A/B ; B > 0$ A = número de funciones evidentes al usuario B = Número total de funciones	1	Si	A = 9 B = 10 X = 0.9	9				

	Operatividad	Claridad de mensajes	$X = A/B ; B > 0$ A = número de mensajes implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes	1	Si	A = 12 B = 14 $X = 0.86$	8.6					
Seguridad	No repudio	Utilización de firma digital	$X = A/B ; B > 0$ A = número de eventos utilizando firma digital B = Número de elementos que requieren la propiedad de no – repudio	1	Si	A = 0 B = 1 X = 0	0	3.33	M	10%	0.33	
	Autenticidad	Métodos de autenticación	$X = A$ A = número de métodos de autenticación previstos	Deseado-3; peor caso - 0	Si	A = 1 B = NA X = 1	3.33					

Mantenibilidad	Reusabilidad	Ejecución de reusabilidad	$X = A/B ; B > 0$ A = número de elementos reutilizados B = número total de elementos de la biblioteca (reutilizable)	1	Si	A = 9 B = 9 X = 1	10	7.7	A	30%	2.31
	Capacidad de ser modificado	Grado de localización de corrección de impacto	$X = A/B ; B > 0$ A = número de fallas aparecidas después de ser resuelto el fallo B = número de fallas resultas	0	Si	A = 8 B = 8 X = 1	10				
		Complejidad de modificación	$X = A/t \ t > 0$ A = número de modificaciones B = tiempo que le toma al desarrollador modificar	Deseado >=1/60 min Peor caso 0/60 min	Si	A = 3 B = X = 3	3				

Tabla 5. Matriz para la calidad externa de software

Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010

MATRIZ PARA EVALUAR LA CALIDAD DE USO DE SOFTWARE APLICANDO LA NORMA ISO/IEC 25000

Sub característica	Métrica	Formula	Valor deseado	Aplica	Valor obtenido	Ponderación	Valor parcial total	importancia		Valor final	Calidad del sistema
								Nivel	Porcentaje		
Efectividad	Compleitud de tarea	$X = A/B ; B > 0$ A = Número de tareas completadas B = Número de tareas intentadas	1	SI	A = 11 B = 11 X = 1	10					
	Efectividad de tarea	$X = A/B ; B > 0$ A = Cantidad de objetivos completados por la tarea B = Cantidad de objetivos planteados por la tarea	1	SI	A = 2 B = 2 X = 1	10					
Eficiencia	Tiempo de la tarea	$X = A/B ; B > 0$ A = Tiempo planeado (min) B = Tiempo actual (min)	1	Si	A = 5 B = 6 X = 0.83	8.33					
	Tiempo relativo de la tarea	$X = A/B ; B > 0$ A = Tiempo que completa una tarea un usuario experto (seg) B = Tiempo que completa una tarea un usuario experto (seg)	1	Si	A = 35 B = 55 X = 0.63	6.36					
Utilidad	Nivel de satisfacción	$X = A/B ; B > 0$ A = número de preguntas con respuestas satisfactorias	1	Si	A = 5 B = 8 X = 0.62	6.25	8.75	A	40%	3.5	8.97

		B = Número total de preguntas realizadas en el cuestionario								
	Uso discrecional de las funciones del sistema	X = A/B ; B > 0 A = número de veces que se utilizan las funciones B = Número de veces que están destinado a ser usados	1	Si	A = 2 B = 2 X = 1	10				
	Porcentaje de quejas de los clientes	X = A/B ; B > 0 A = número de clientes que se quejan B = número total de clientes	0	Si	A = 0 B = 29 X = 0	10				
Libertad de riesgo de salud y seguridad	Frecuencia de problemas en la salud y seguridad del usuario	X = A/B ; B > 0 A = número de usuarios que notifican problemas de salud B = Número total de usuarios	0	Si	A = 0 B = 29 X = 0	10	10	M	10%	1
	Impacto en la salud y seguridad del usuario	X = A/t ; t > 0 A = número de personas t = tiempo	Descado 0/12 meses	No	A = 0 B = 0 X = 0/12 meses	NA				

Tabla 6. Matriz para la calidad de uso de software

Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010

VALOR TOTAL OBTENIDO DE CADA CARACTERÍSTICA DE CALIDAD							
	Características	Valor parcial total (/10)	Nivel de importancia	Porcentaje de importancia	Valor final	Sub total de la calidad del sistema	Calidad total del sistema (/10)
Calidad externa	Adecuación funcional	10	A	20%	2	7.54	8.25
	fiabilidad	10	M	10%	1		
	eficiencia de desempeño	3.5	M	15%	0.52		
	Facilidad de uso	9.2	M	15%	1.38		
	Seguridad	3.3	M	10%	0.33		
	Compatibilidad	0	NA	0	0		
	Mantenibilidad	7.7	A	30%	2.31		
Portabilidad	0	NA	0	0			
Calidad de uso	Efectividad	10	A	30%	3	8.97	
	Eficiencia	7.34	M	20%	1.47		
	Satisfacción	8.75	A	40%	3.5		
	Libertad de riesgo	10	M	10%	1		
	Cobertura de contexto	0	NA	0	0		

Tabla 7. Valor total obtenido de cada característica de calidad

Fuente: adaptado de la ISO/IEC 25010

Resultados

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad sobre la Aplicación Web, aplicando la norma ISO/IEC 25000 es de suma importancia para el estudio pues se requiere un producto que satisfaga las necesidades del usuario, el cual cada una de las calidades evaluadas se obtendrán de la matriz de calidad desarrollada anteriormente del cual se analizará en donde está más débil el sistema, cada resultado se muestra a continuación:

Calidad	Calidad del sistema	Puntuación	Grado satisfacción
Externa	7.54	Aceptable	Satisfactorio
Uso	8.97	Cumple requisitos	Muy Satisfactorio
Total	8.25	ACEPTABLE	Satisfactorio

Tabla 8. Resultado final de calidad de software

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Al finalizar la evaluación del Aplicativo Web con los parámetros de calidad de la ISO/IEC 25010, se concluye que la Calidad del Aplicativo Web, en la anterior tabla indica que la calidad externa tiene un valor de 7.54/10 considerándola **satisfactorio** y que la calidad de uso tiene un valor de 8.97/10 considerándola **Muy satisfactoria**, dando como resultado final de 8.25/10, considerándole finalmente en grado de **satisfactorio** y encontrándose como un producto **Aceptable**, Por tanto, el Aplicativo Web cumple con la calidad externa y calidad de uso.

5.1.2. Tiempo de préstamo de libro sin la Aplicación Web

En este contexto se entrevistó al total de la muestra para conocer el nivel de apreciación de consulta de préstamo de un libro, que se realizaron en la biblioteca de la I.E.S. Los Libertadores, cuya pregunta se formuló de la siguiente manera

- ¿Cuánto de su tiempo utiliza al momento de realizar un préstamo de libro en la Biblioteca de la I.E.S. Los Libertadores?

A esta pregunta se obtuvieron lo siguiente:

Tiempo de consulta (Tiempo)		Frecuencia	Porcentaje
Rápido	Tiempo ≤ 3 min	2	7%
Normal	4min \geq Tiempo ≤ 6 min	16	57%
Lento	Tiempo ≥ 7 min	10	36%
Total		28	100%

Tabla 9. Tiempo de consulta de préstamo de libro sin Aplicación Web

Fuente: Resultado de la encuesta

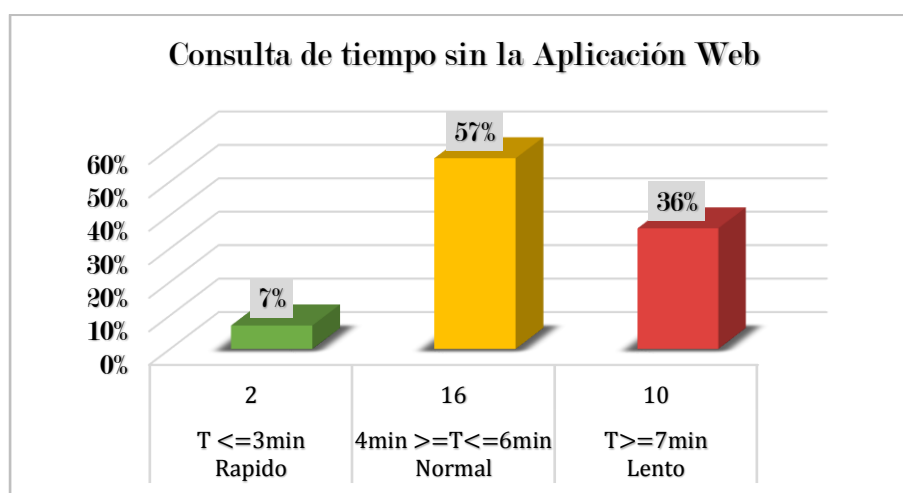


Figura 6. Consulta de tiempo sin la Aplicación Web

Fuente: Resultado de la encuesta (Tabla 9)

Interpretación:

Como resultado de la entrevista a los estudiantes y docentes, sobre el nivel de apreciación de consulta de préstamo de libro en la biblioteca, según valoraciones cuantitativas, y sin el uso de la aplicación Web de gestión bibliotecaria, se observó lo siguiente:

- Que el 7% de los estudiantes y/o docentes que equivalen a 2 de un total de 28, indican que el tiempo y/o atención en el préstamo de un libro es menor o igual a 3 minutos (rápido)
- Que el 57% de los estudiantes y/o docentes que equivalen a 16 de un total de 28, indican que el tiempo y/o atención en el préstamo de un libro es entre 4 y 6 minutos (normal)
- Que el 36% de los estudiantes y/o docentes que equivalen a 10 de un total de 28, indican que el tiempo y/o atención en el préstamo de un libro es mayor o igual a 7 minutos (lento)

5.1.3. Tiempo de préstamo de libro con la Aplicación Web

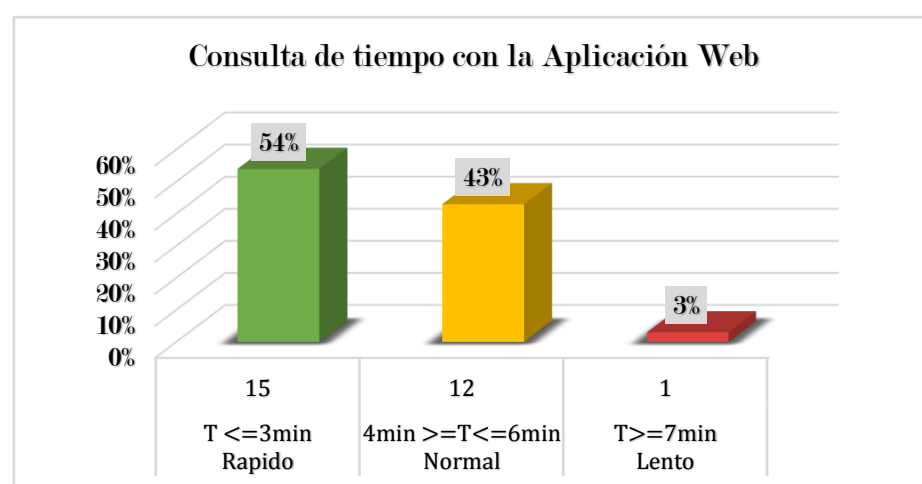
En este contexto para obtener el tiempo de consulta o préstamo de un libro utilizando la Aplicación Web de gestión bibliotecaria se pidió al mismo grupo total de la muestra que realicen la consulta y/o préstamo de un libro haciendo uso de la Aplicación, todo ello con la finalidad de saber los tiempos de demora al usar la Aplicación Web.

- **¿Cuánto de su tiempo utiliza al momento de realizar un préstamo de libro utilizando la Aplicación Web de gestión de Biblioteca de la I.E.S. Los Libertadores?**

A continuación se muestra los resultados

Tiempo de consulta		Frecuencia	Porcentaje
Rápido	Tiempo ≤ 3 min	15	54%
Normal	4min \geq Tiempo ≤ 6 min	12	43%
Lento	Tiempo ≥ 7 min	1	3%
	Total	28	100%

*Tabla 10. Tiempo de consulta de préstamo de libro con Aplicación Web
Fuente: Resultado de la encuesta*



*Figura 7. Consulta de tiempo sin la Aplicación Web
Fuente: Resultado de la encuesta (Tabla 10)*

Interpretación:

Como resultado de la entrevista a los estudiantes y docentes, sobre el nivel de apreciación de consulta o préstamo de libro en la biblioteca, según valoraciones cuantitativas y con el uso de la aplicación Web de gestión bibliotecaria, en donde se observó lo siguiente:

- Que el 54% de los estudiantes y/o docentes que equivalen a 15 de un total de 28, indican que el tiempo y/o atención en el préstamo de un libro es menor o igual a 3 minutos (rápido)

- Que el 43% de los estudiantes y/o docentes que equivalen a 12 de un total de 28, indican que el tiempo y/o atención en el préstamo de un libro es entre 4 y 6 minutos (normal)
- Que el 3% de los estudiantes y/o docentes que equivalen a 1 de un total de 28, indican que el tiempo y/o atención en el préstamo de un libro es mayor o igual a 7 minutos (lento)

5.1.4. Comparación de tiempos

Tiempo de consulta (t)		Sin la Aplicación Web		Con la Aplicación Web	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Rápido	$t <= 3\text{min}$	2	7%	15	54%
Normal	$4\text{min} >= t <= 6\text{min}$	16	57%	12	43%
Lento	$t >= 7\text{min}$	10	36%	1	3%
		30	100%	30	100%

Tabla 11. Comparación de tiempos de préstamo de libro

Fuente: Elaboración propia

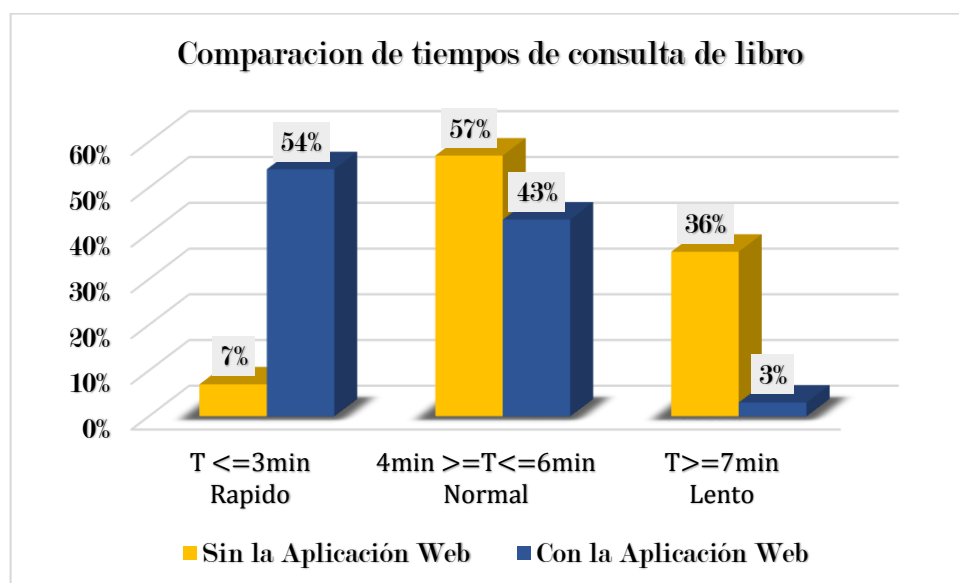


Figura 8. Comparación de tiempos de préstamo de libro

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como resultado en la comparación de tiempos de consulta de préstamo de libro, sin utilizar la aplicación web y utilizando la aplicación web de gestión bibliotecaria se obtuvo las siguientes apreciaciones:

- El tiempo de atención en la consulta de libros calificado como **rápido** por parte de estudiantes y docentes tuvo una variación del **7%** al **54%**, entendiéndose y afirmando que la aplicación web de gestión bibliotecaria ha influenciado en el tiempo de préstamo de libro a docentes y estudiantes de la I.E.S. Los Libertadores.
- El tiempo de atención en la consulta de libros calificado como **lento** por parte de estudiantes y docentes bajo del **36%** al **3%**, confirmando que la aplicación web de gestión bibliotecaria ha influenciado en el tiempo de préstamo de libro a docentes y estudiantes de la I.E.S. Los Libertadores.

5.1.5. Satisfacción en el préstamo de libros

Para la medición en el nivel de satisfacción de préstamo de libro a docentes y/o estudiantes en la biblioteca de la I.E., se aplicó un cuestionario al total de la muestra conformada por 28 personas entre docentes y/o estudiantes, la cual se basó en 6 preguntas referentes a medir la satisfacción al momento de realizar un préstamo de libro de la biblioteca, estos ítems se muestra a continuación:

NIVEL	RAZÓN
1	Muy insatisfecho
2	Insatisfecho
3	Indiferente
4	Satisfecho
5	Muy satisfecho

Resultados obtenidos del pre-test

A continuación se muestra los resultados obtenidos al cuestionario antes de hacer uso de la aplicación web, la cual se muestra en la siguiente tabla:

N°	ÍTEMS	ESCALA										PROMEDIO		
		1		2		3		4		5				
		Muy Insatisfecho		Insatisfecho		Indiferente		Satisfecho		Muy satisfecho		Xi	%	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
1	¿Qué tan satisfecho estas con el tiempo de consulta de préstamos de libros?	5	17.86%	10	35.71%	11	39.29%	2	7.14%	0	0%	2.357	2.342	46.84 %
2	¿El acceso a la búsqueda de libros te es suficiente a la hora de consultar o realizar un préstamo de libro?	5	17.86%	11	39.29%	9	32.14%	3	10.71%	0	0%	2.357		
3	¿La información proporcionada te facilita la ubicación del libro que requieres?	6	21.43%	11	39.29%	9	32.14%	2	7.14%	0	0%	2.250		
4	¿El registro de datos del préstamo de libro en la	6	21.43%	12	42.86%	8	28.57%	2	7.14%	0	0%	2.214		

	biblioteca te fue sencillo?												
5	¿La entrega del libro fue inmediata?	5	17.86%	10	35.71%	10	35.71%	3	10.71%	0	0%	2.393	
6	¿El tiempo de devolución del libro fue la apropiada?	3	10.71%	11	39.29%	11	39.29%	3	10.71%	0	0%	2.500	
7	¿Qué te pareció el servicio de atención que se te brinda en la biblioteca?	5	17.86%	12	42.86%	8	28.57%	3	10.7%	0	0%	2.321	

Tabla 12. Nivel de satisfacción de préstamo de libro - Pre Test

Fuente: Resultado de la encuesta

Interpretación

La tabla, muestra que el nivel de satisfacción de préstamo de libro en la I.E. Los Libertadores, después de aplicar la encuesta al total de la muestra que está conformada por 28 personas, antes de la Aplicación Web, se obtuvo un promedio de 2.342, lo que quiere decir que los estudiantes perciben que la atención de préstamo de libro se encontró en entonces entre las escalas de insatisfecho a indiferente, obteniéndose en términos de porcentaje un nivel de satisfacción de préstamo de libro del 46.84%.

Resultados obtenidos del post-test

A continuación se muestra los resultados obtenidos al cuestionario después de hacer uso de la aplicación web, la cual se muestra en la siguiente tabla:

N°	ÍTEMS	ESCALA										PROMEDIO		
		1		2		3		4		5				
		Muy Insatisfecho		Insatisfecho		Indiferente		Satisfecho		Muy satisfecho		Xi	%	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			
1	¿Qué tan satisfecho estas con el tiempo de consulta de préstamos de libros?	0	0%	1	3.57%	4	14.29%	15	53.57%	8	28.57%	4.071	4.031	80.61%
2	¿El acceso a la búsqueda de libros te es suficiente a la hora de consultar o realizar un préstamo de libro?	0	0%	2	7.14%	4	14.29%	13	46.43%	9	32.14%	4.036		
3	¿La información proporcionada te facilita la ubicación del libro que requieres?	0	0%	2	7.14%	5	17.86%	12	42.86%	9	32.14%	4.000		
4	¿El registro de datos del préstamo de libro en la biblioteca te fue sencillo?	1	3.57%	1	3.57%	5	17.86%	14	50%	7	25%	3.893		

5	¿La entrega del libro fue inmediata?	0	0%	1	3.57%	5	17.86%	15	53.57%	7	25%	4.000
6	¿El tiempo de devolución del libro fue la apropiada?	0	0%	1	3.57%	4	14.29%	16	57.14%	7	25%	4.036
7	¿Qué te pareció el servicio de atención que se te brinda en la biblioteca?	0	0%	0	0%	4	14.29%	15	53.57%	9	32.14%	4.179

Tabla 13. Nivel de satisfacción de préstamo de libro - Post Test

Fuente: Resultado de la encuesta

Interpretación

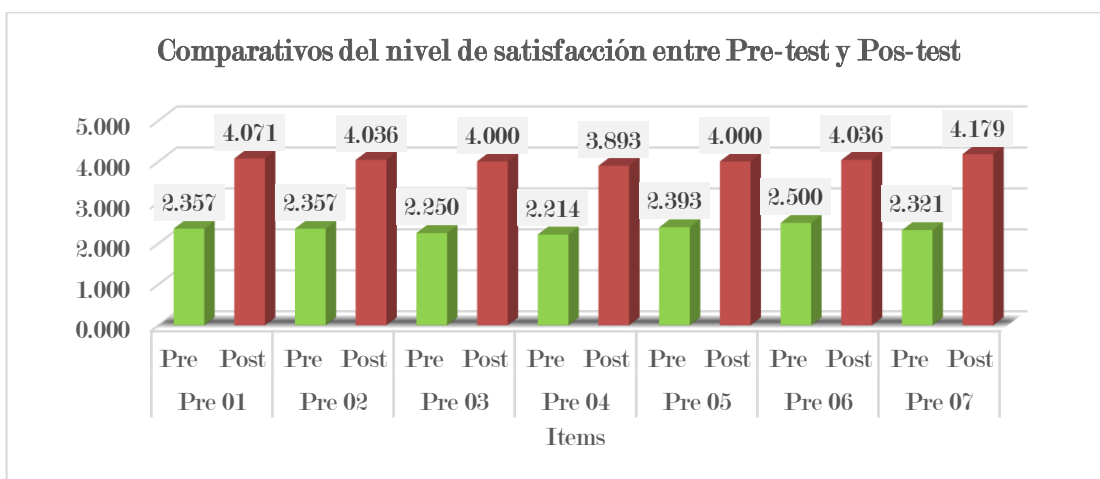
La tabla, muestra que el nivel de satisfacción de préstamo de libro en la I.E. Los Libertadores después de aplicar la encuesta al total de la muestra que está conformada por 28 personas, después de la Aplicación Web, se obtuvo un promedio de 4.031 lo que quiere decir que los estudiantes percibieron que la atención de préstamo de libro se encontró en entonces entre las escalas de bastante satisfecho y muy satisfecho, obteniéndose en términos de porcentaje un nivel de satisfacción de préstamo de libro del 80.61%.

Resultados comparativos del nivel de satisfacción de préstamo de libro entre el Pre-test y Post-test

Pregunta 1		Pregunta 2		Pregunta 3		Pregunta 4		Pregunta 5		Pregunta 6		Pregunta 7	
Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
2.357	4.071	2.357	4.036	2.250	4.00	2.214	3.893	2.393	4.00	2.500	4.036	2.321	4.179

Tabla 14. Resultados comparativos del Nivel de satisfacción entre pre y post test

Fuente: Elaboración propia



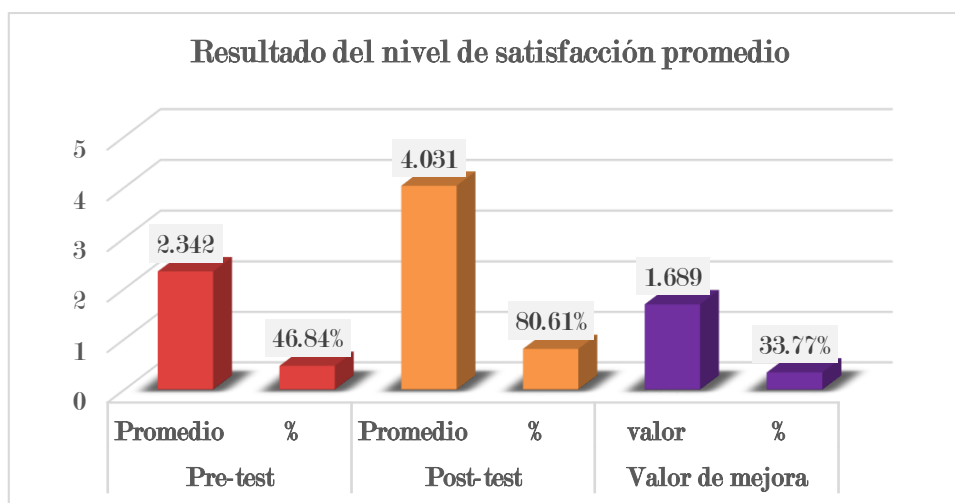
*Figura 9. Resultados comparativos del Nivel de satisfacción entre pre y post test
Fuente: Elaboración propia*

Resultado del procesamiento de datos

Pre-test		Post-test		Valor de mejora	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	valor	Porcentaje
2.342	46.84%	4.031	80.61%	1.689	33.77%

*Tabla 15. Resultado promedio del Nivel de satisfacción de préstamo de libro
Fuente: Elaboración propia*

De la tabla, se aprecia que el valor de mejora del nivel de satisfacción de préstamo de libro mejoró con la aplicación Web en un 33.77%.



*Figura 10. Resultado promedio del Nivel de satisfacción de préstamo de libro
Fuente: Elaboración propia*

5.1.6. Contrastación de hipótesis

5.1.6.1. De la hipótesis específica 1

Hipótesis alterna: H_1

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria influye positivamente en el tiempo de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”

Hipótesis nula: H_0

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria no influye positivamente en el tiempo de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”

Se muestran los datos de tiempo de consulta de préstamo de libro de un total de 28 personas entre docentes y estudiantes, con y sin la Aplicación Web de gestión bibliotecaria

N°	Sin Aplicación Web	Con Aplicación Web
01	7,00	4,00
02	5,00	4,00
03	6,00	5,00
04	5,00	3,00
05	4,00	2,00
06	5,00	3,00
07	3,00	2,00
08	7,00	3,00
09	6,00	2,00
10	6,00	3,00
11	8,00	2,00
12	6,00	3,00

13	8,00	4,00
14	4,00	4,00
15	5,00	5,00
16	4,00	2,00
17	6,00	3,00
18	7,00	4,00
19	7,00	5,00
20	8,00	6,00
21	3,00	2,00
22	4,00	3,00
23	8,00	4,00
24	4,00	2,00
25	5,00	3,00
26	7,00	4,00
27	6,00	5,00
28	7,00	7,00
Total	6.15 minutos	3.50 minutos

*Tabla 16. Datos consolidados de préstamo de libro
Fuente: Consolidado de la encuesta*

Tipo de prueba

Para Realizar la validación de nuestra hipótesis tanto nula y alternativa realizaremos el procesamiento de los datos de nuestra muestra del grupo experimental pre test y post test, para lo cual se utiliza la T-STUDENT

Nivel de significancia

Se define un nivel de significancia o error máximo permitido del 5%, que nos permitirá tener una confiabilidad del 95%.

Prueba de normalidad

Comprobando la normalidad de los datos con una muestra pequeña de 28 comprendidos entre docentes y estudiantes de la Institución Educativa.

KOLMOGOROV - SMIRNOV	SHAPIRO - WILK
Para muestras Grandes $n \geq 30$	Para muestras pequeñas $n < 30$

En efecto para nuestro estudio se utiliza la de Shapiro-wilk.

H_0 : los datos analizados cumplen la distribución de la normalidad

H_1 : los datos analizados no cumplen la distribución de la normalidad

Si P-valor \Rightarrow 0,05, aceptamos H_0 y rechazamos H_1 .

Si P-valor \leq 0,05, aceptamos H_1 y rechazamos H_0

Pasando a determinar los datos en el software SPSS v25 se obtuvo la siguiente tabla de prueba de normalidad.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PreTest_Tiempo	,150	28	,107	,931	28	,064
PostTest_Tiempo	,193	28	,009	,898	28	,010

Tabla 17. Pruebas de normalidad

Fuente: Datos procesados en SPSS

Interpretación: La tabla anterior, nos muestra que la significancia del pre test y post test es mayor que 0,05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula H_0 por lo cual se afirma que los datos provienen de una distribución normal.

Aplicación de la prueba T-Student para muestras relacionadas

Para poder realizar la prueba de hipótesis para dos muestras relacionadas o pareadas se tuvo que utilizar el SPSS para poder obtener datos reales y a continuación se muestra de qué manera se trabaja y después nos ilustra los resultados.

Los datos cumplen la distribución normal, por lo tanto a la seguida se procede a analizar los datos en prueba de t- student para muestras relacionadas como indica lo siguiente:

Si P-valor > 0,05, aceptamos H0.

Si P-valor <= 0,05, aceptamos H1

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PreTest_Tiempo - PostTest_Tiempo	2,21429	1,42354	,26902	1,66230	2,76628	8,231	27	,000

Tabla 18. Prueba de muestras emparejadas

Fuente: Datos procesados en SPSS

Interpretación: En la anterior tabla, podemos observar el valor obtenido de P-valor (Sig. bilateral) es menor que 0,05 y aceptamos la hipótesis Alternativa (H1) es decir que hay una diferencia significativa en las medias.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PreTest_Tiempo	5,7500	28	1,53055	,28925
	PostTest_Tiempo	3,5357	28	1,31887	,24924

Tabla 19. Estadísticas de muestras emparejadas

Fuente: Datos procesados en SPSS

Interpretación: Como se observa en la tabla anterior, la media del pre test es menor que la media de post test, entonces hay una diferencia entre los dos y eso nos indica que la aplicación Web de gestión bibliotecaria influye significativamente en los tiempos de préstamo de libro.

Decisión estadística:

Finalmente se concluye que:

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria influye positivamente en el tiempo de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”

5.1.6.2. De la hipótesis específica 2

Contrastación del pre test y post test

SATISFACCIÓN DE PRÉSTAMO DE LIBROS				
N°	Pre-Test	Post-Test	Di	Di²
	SAW	CAW		
1	2.357	4.071	-1.714	2.938
2	2.357	4.036	-1.679	2.819
3	2.250	4.00	-1.75	3.063
4	2.214	3.893	-1.679	2.819
5	2.393	4.00	-1.607	2.582
6	2.500	4.036	-1.536	2.359
7	2.321	4.179	-1.858	3.452
TOTAL	16.393	28.214	-11.823	20.032

Tabla 20. Satisfacción de préstamo de libros Pre y Post Test

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de promedios del nivel de satisfacción de usuarios (biblioteca) entorno al sistema web respecto a los procesos de la gestión operativa de la biblioteca actual y el sistema propuesto.

- Sin Aplicación Web

$$\overline{SAW} = \frac{\sum_{i=1}^7 SAW_i}{7}$$

$$\overline{SAW} = \frac{16.392}{7}$$

$$\overline{SAW} = 2.341$$

- Con Aplicación Web

$$\overline{CAW} = \frac{\sum_{i=1}^7 CAW_i}{7}$$

$$\overline{CAW} = \frac{28.125}{7}$$

$$\overline{CAW} = 4.030$$

a) Prueba de hipótesis

SAW: sin aplicación web (satisfacción de los usuarios)

CAW: con aplicación web (satisfacción de los usuarios)

Hipótesis alterna: H_1

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria influye positivamente en la satisfacción de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. "Los Libertadores".

$$H_1: SAW - CAW < 0$$

Si P-valor $\leq 0,05$, aceptamos H_1

Hipótesis nula: H_0

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria no influye positivamente en la satisfacción de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. "Los Libertadores".

$$H_0: SAW - CAW \geq 0$$

Si P-valor $> 0,05$, aceptamos H_0

b) Tipo de prueba

Para contrastar la hipótesis específica 2, se aplicó la prueba estadística de T-Student.

c) Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) escogido para la prueba de la hipótesis es de 5%, Siendo $\alpha = 0.05$ y $n-1 = 7 - 1 = 6$ grados de libertad, se tiene el valor crítico de T de Student.

$$\text{Valor Crítico: } t_{(1-\alpha)(n-1)} = t_{(1-0.05)(7-1)} = -1.943$$

Entonces la región de rechazo consiste en aquellos valores t menores que $(0.05) = -1.943$

d) Resultado de la hipótesis

Diferencia de promedios

Formula N° 1: Diferencia de promedios

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (1)$$

Aplicando la formula (1)

$$\bar{D} = \frac{-11.823}{7} = -1.689$$

Desviación estándar:

Formula N° 2: Desviación estándar

$$S_D^2 = \frac{n(\sum_{i=1}^n D_i^2) - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)} \quad (2)$$

Aplicando la formula (2)

$$S_D^2 = \frac{7(20.032) - (-11.823)^2}{7(7-1)}$$

$$S_D^2 = 0.01054$$

Calculo del T:

Se utiliza SPSS para poder corroborar los resultados obtenidos de la prueba T - Student

Formula N° 3: Cálculo del T Student (t)

$$t_c = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D^2}} \quad (3)$$

Aplicando la formula (3)

$$t_c = \frac{-1.689\sqrt{7}}{\sqrt{0.01054}} = -43.527$$

e) Interpretación:

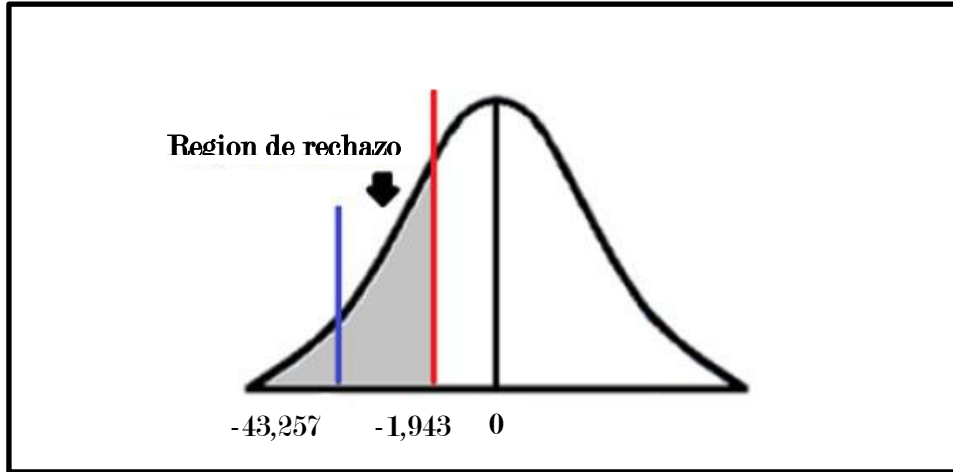


Figura 11. Interpretación del resultado de hipótesis 2
Fuente: Elaboración propia

Puesto que: $t_c = -43,257$ (t calculado) $< t_{\alpha} = -1,943$ (tabular), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que $SAW - CAW < 0$; además nuestro P-valor (Sig. bilateral) es menor que 0,05, por lo tanto rechazamos categóricamente la H_0 y aceptamos la H_1 .

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Satisfaccion_PreTest-Satisfaccion_PostTest	-1,689000	,102665	,038804	-1,783949	-1,594051	-43,527	6	,000

Tabla 21. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis 2
Fuente: Datos procesados en SPSS

Decisión estadística:

Finalmente se concluye que:

- La Aplicación Web de gestión bibliotecaria influye positivamente en la satisfacción de préstamo de libros a docentes y estudiantes de la I.E.S. “Los Libertadores”

Capítulo 6: Discusión y conclusiones.

6.1. Discusión

En la primera parte se define que la implementación de la Aplicación Web permite mejorar el tiempo de consulta y préstamo de libro, ello se puede comprobar al comparar los tiempos promedios de atención en la consulta de libros con y sin la Aplicación, de los datos obtenidos podemos estimar que el tiempo promedio de consulta de libros con la aplicación web fue de 3.50 minutos respecto del tiempo promedio utilizado sin la aplicación web que fue de 6.15 minutos, habiéndose reducido el tiempo de atención en 2.65 minutos. Este tiempo de diferencia alcanza para atender a otros usuarios haciendo más ágil y rápido la atención y servicio en la biblioteca de la I.E.S.M. Los Libertadores.

También se puede mostrar que el tiempo de atención en la consulta y préstamo de libro calificado como Rápido por parte de los usuarios, vario del 7% al 54% afirmando que la aplicación web de gestión bibliotecaria ha influenciado en el tiempo de préstamo de libro

De igual manera el tiempo de atención en el préstamo de un libro calificado como Lento bajo del 36% al 3%, confirmando que la Aplicación Web para biblioteca ha influenciado en el tiempo de préstamo de libro

Por otra parte el nivel de satisfacción de préstamo de libro con la aplicación web, se obtuvo una mejora de satisfacción calificado por los estudiantes en un 33.77%. Lo que se evidencia al comparar los datos el Post Test donde se obtuvo un 80.61% respecto del Pre Test donde el porcentaje de 46.84%, evidenciando así que el Aplicativo Web si influye positivamente en el nivel de satisfacción de préstamo de libro.

Ahora bien en el desarrollo de la aplicación Web, permitió diseñar el sistema a medida según los procesos e historias de usuarios identificados tales como: Autenticar usuarios, registro de administrador, añadir de Libros, listar libros, mostrar libros digitales, consulta de libros, prestar libros. Para la validación de las pruebas se llevó a cabo realizando las pruebas respectivas a las historias de usuario con la finalidad de verificar la funcionalidad de la Aplicación Web.

En tal sentido la Aplicación Web fue sometido a las exigencias de calidad de la ISO/IEC 25010 la cual se obtuvo un 8.63/10 en la calidad externa con un nivel de puntuación aceptable y grado de satisfacción satisfactorio, se puntuó con 9.07/10 a la calidad de uso consiguiendo un nivel de puntuación aceptable y grado de satisfacción muy satisfactorio.

Concluyendo que la evaluación de la Aplicación Web respecto al ISO/IEC 25010, se encuentra en un nivel de puntuación de “Aceptable”, con un grado de satisfacción “Satisfactorio”, Por tanto, el Aplicativo Web cumple con la calidad externa y de uso.

Finalmente la biblioteca escolar de la I.E.S. Los Libertadores, contará con una Aplicación Web que le sirve de apoyo en la gestión de su proceso de atención al estudiante en la consulta y préstamo de libros, gracias a ello podrá realizar sus labores de manera adecuada en beneficio tanto para los docentes y estudiantes que acudan a la Biblioteca.

6.2. Conclusiones

1. El diseño de la Aplicación Web para Biblioteca influye positivamente en el tiempo de préstamo de libro a los docentes y estudiantes en la biblioteca de la I.E., esto se evidencia al comparar el tiempo de préstamo de libro sin la Aplicación web para biblioteca fue de 6.15 minutos, mientras que con el uso de la Aplicación web para biblioteca en promedio se obtuvo 3.50 minutos, reflejando que el 54% de los estudiantes y docentes, indican que el tiempo de atención de préstamo de libro con la Aplicación Web es rápido es decir menos de 3 minutos, el 43% indican que es normal encontrándose entre 4 y 6 minutos y sólo el 3% indican que el tiempo e atención en la consulta de un libro es lento en un tiempo mayor de 7 minutos.
2. La aplicación Web influye positivamente en el nivel de satisfacción de préstamo de libro, logrando una mejora de satisfacción del 33.77%, ello se debe a que se realizó la evaluación de la calidad del Aplicativo Web mediante la exigencia de la ISO/IEC 25010 garantizando así su desarrollo integral.

6.3. Recomendaciones

1. Se sugiere que las personas encargadas de la manipulación de la Aplicación Web informen a su superior de las posibles mejoras que se puedan realizar, en beneficio de la institución y de mejorar el servicio de atención al estudiante.
2. Promover el uso de esta Aplicación Web a estudiantes y docentes, enseñándoles y motivándoles a usar sistemas informáticos como solución a problemas alternos.
3. Se sugiere destinar presupuesto para su implementación definitiva o realizar la gestión pertinente.

4. Se sugiere, acondicionar el servicio de biblioteca en la demás I.E. con tecnología de información que facilite la atención y buen servicio al estudiante, docentes y personas que acuden a la biblioteca.

Bibliografía

- Antevenio. (05 de 24 de 2018). *Qué es PMB y cómo mejora el SEO de una web*. Obtenido de <https://www.antevenio.com/blog/2020/04/que-es-pmb-seo-web/>
- Apaza M, V. M. (2015). *Sistema Web de Biblioteca para el Instituto de educación Superior Pedagógico Público de Juliaca*. Juliaca.
- Caballero Narvaez, D. S. (2018). *Desarrollo de un sistema de información para la biblioteca Manuela Beltrán*. Colombia.
- Caceres, E. (2014). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Argentina.
- Campones, L. M. (2018). *Diseño de una biblioteca virtual para la I.E. Virgen del Socorro - Pomabamba*. Pomabamba.
- García, S. (2017). *Razones por las cuales se debe de utilizar un software de bibliotecas*. Madrid.
- GIL IMÁN, J. S. (2019). *SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB Y MÓVIL PARA AGILIZAR LA GESTION OPERATIVA DE LA BIBLIOTECA EN LA I.E. SAN JOSE - PACASMAYO*. Guadalupe.
- Gomez, J. (2013). *La Biblioteca Escolar. Documento*. España.
- Hamidian BF, O. G. (2015). *¿Por qué los sistemas de información son esenciales?* Venezuel: Anuario Vol. 38.
- iso25000. (15 de 8 de 2020). *iso25000.com*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- Johaira Solange Gil Iman, P. N. (2018). *Sistema de informacion web y movil para agilizar la gestion operativa de la biblioteca en la I.E. SAN JOSE - Pacasmayo*. Pacasmayo.
- M., G. Y. (2019). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA - UPLA*. Huancayo.
- Marqués, P. (2015). *Las TIC y sus Aportaciones a la Sociedad*. Barcelona.
- Moises, G. Y. (2019). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA - UPLA*. Huancayo.
- Müller, M., Charypar, D., & Gross, M. (2003). Particle Based Fluid Simulation for Interactive Applications. *ACM SIGGRAPH / Eurographics Symposium on Computer Animation*.

- Pedro Orihuela, R. F. (2014). *Desarrollo de un sistema de gestión de biblioteca para mejorar la atención en el colegio Mariscal Catilla - el Tambo*. Tambo.
- Pérez, A. (2017). *Alfabetización mediática, TIC y competencias digitales*. España: Editorial UOC.
- Quintanilla, R. (2013). *Diseño de sistema de control bibliotecario para la Biblioteca Pública de Santa Ana*. El Salvador.
- Ricardo C, D. F. (2017). *Las TIC en la educación superior: experiencias de innovación*. Colombia.
- Rueda, R. (2015). *Bibliotecas escolares: guía para el profesorado de educación primaria*. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Solenthaler, B., Schläfli, J., & Pajarola, R. (2007). A Unified Particle Model for Fluid–Solid Interactions: Research Article. *Computer Animation and Virtual Worlds*.
- Takahiro, H., Seiichi, K., & Yoichiro, K. (2007). Smoothed Particle Hydrodynamics in Complex Shapes. *Proceedings of the 23rd Spring Conference on Computer Graphics*. Budmerice, Slovakia.
- Van Dokkum, K., Koomen, K., Ten Katen, H., & Pinkster, J. (2008). *Ship Stability, 3rd edition*. DokMar: Enkhuizen.
- Villanueva O., A. (2009). *Análisis para la Creación y desarrollo de la Biblioteca de Colombia*. Colombia: Universidad de Murcia. Colombia.
- Wikipedia. (10 de 07 de 2020). «*Koha Library Software*». Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Koha>

ANEXOS

Anexo 01: Diseño y desarrollo de la aplicación web con la metodología XP

FASE I: Exploración

En este proceso para identificar los requerimientos y necesidades del área de biblioteca de la I.E.S. “Los Libertadores”, se realizó una serie de entrevistas al personal encargado de la biblioteca, también a estudiantes y docentes que frecuentan y utilizan el servicio de biblioteca.

En esta aplicación nos encontramos con cuatro tipos de usuarios con diferentes roles y una relación jerárquica entre ellos. Esto quiere decir que:

- Un usuario sin registrar sólo podrá acceder a la parte pública de la aplicación.
- Un usuario registrado posee sus propias funciones y también las de un usuario sin registrar.
- El administrador posee sus propias funciones las mismas de un bibliotecario.

Lista de historia de usuarios - requerimientos	
Nº	Historia de usuarios
01	Autenticar Usuarios
02	Registro de usuarios
03	Registro de Administrador y permisos
04	Registro de Libros
05	Administrar libros
06	Registro de libro digital
07	Registro de PDF
08	Consultar / prestar libros
09	Registro de autor
10	Administrar autor
11	Registro de categorías
12	Administrar categorías

Tabla 22. Lista de historia de usuarios – Requerimientos

Fuente: Elaboración propia

01) Autenticar Usuario

Autenticar Usuarios			
N° Historia:	1	Usuario:	Usuario
Nombre:	Autenticar usuarios		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	10 días	Iteración asignada:	1
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción: Una vez que el usuario inicie la aplicación, esta deberá mostrar un módulo donde el usuario deberá ingresar sus datos para verificar su identidad y poder ingresar a la aplicación donde tendrán acceso a los módulos de acuerdo a su tipo de acceso – Estudiante o Administrador.			
Observaciones:	El usuario se registrara con sus credenciales de usuario: correo electrónico, y contraseña, a su vez este tendrá un código catcha, para garantizar la seguridad de acceso		

Tabla 23. Historia de usuario: Autenticar usuario

Fuente: Elaboración propia

02) Registro de Usuario

Registro de Usuarios			
N° Historia:	2	Usuario:	Usuario
Nombre:	Registro de Usuarios		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	8 días	Iteración asignada:	1
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción: Esta opción es del usuario, en el inicio de interfaz de la aplicación tendrá una opción de crear o registrarse como un nuevo usuario deberá de ingresar los datos necesarios para su registro, una vez creada la cuenta se tendrá que esperar que el administrador conceda los permisos correspondientes, para la interacción con la aplicación.			
Observaciones:	Tendrá un código catcha, para garantizar la seguridad de acceso.		

Tabla 24. Historia de usuarios - Registro de usuarios

Fuente: Elaboración propia

03) Registro de administrador y permisos

Registro de administrador y permisos			
N° Historia:	3	Usuario:	Administrador
Nombre:	Registro de administrador y permisos		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	10 días	Iteración asignada:	1
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción es únicamente del usuario Administrador, una vez que se encuentre dentro de la Aplicación podrá: crear un nuevo usuario e ingresar los datos necesarios para el usuario, también podrá autorizar en permisos a los usuarios, así como ponerlos en estado activo o inactivo. Se mostrará en una tabla todos los usuarios en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:	<p>El administrador se registrara con sus credenciales de usuario, y contraseña, a su vez este tendrá un código catcha, para garantizar la seguridad de acceso.</p>		

Tabla 25. Historia de usuarios - Registro de administrador y permisos

Fuente: Elaboración propia

04) Registro de Libros

Registro de libros			
N° Historia:	4	Usuario:	Administrador
Nombre:	Registro de libros		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	8 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción únicamente del usuario Administrador, una vez que el este se encuentre dentro la aplicación podrá: añadir un nuevo libro e ingresar los datos necesarios, los datos serán almacenados en una base de datos, también podrán hacer modificaciones a los libros, como también podrán eliminar libros. Se mostrará en una tabla todos los libros en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:			

Tabla 26. Historia de usuarios - Registro de libros

Fuente: Elaboración propia

05) Administrar libros

Administrar libros			
N° Historia:	5	Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar libros		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	8 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción únicamente del usuario Administrador, una vez que se encuentre dentro la aplicación podrá: Administrar los libros por categorías y autores, también podrán hacer modificaciones al contenido de los libros, así como también podrán eliminar libros. Se mostrará en una tabla los libros en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:			

Tabla 27. Historia de usuarios - Administrar libros

Fuente: Elaboración propia

06) Registro de libro digital

Registro de libro digital			
N° Historia:	6	Usuario:	Administrador
Nombre:	Registro de libro digital		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	14 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción únicamente del usuario Administrador, una vez que el este se encuentre dentro la aplicación podrá: Registrar un nuevo libro digital e ingresar los datos necesarios, los datos serán almacenados en una base de datos, también podrá hacer modificaciones a los libros, también podrá eliminar libros. Se mostrará en una tabla todos los libros en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:			

Tabla 28. Historia de usuarios - Registro de libro digital

Fuente: Elaboración propia

07) Registro de PDF

Registro de PDF			
N° Historia:	7	Usuario:	Administrador
Nombre:	Registro de PDF		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	14 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción únicamente del usuario Administrador, una vez que el este se encuentre dentro la aplicación podrá: Registrar un PDF correspondiente a un libro digital, los datos serán almacenados en una base de datos, también podrá hacer modificaciones a los PDF's, también se podrá eliminar. Se mostrará en una tabla todos los PDF's en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:			

Tabla 29. Historia de usuarios - Registro de PDF

Fuente: Elaboración propia

08) Consultar/prestar libros

Consultar /prestar libros			
N° Historia:	8	Usuario:	Administrador y usuario
Nombre:	Consultar/prestar libros		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	15 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción pertenece a ambos usuario, una vez que se encuentre dentro la aplicación podrá: Listar los libros disponibles para su registro de préstamo, se podrá editar el estado del libro prestado únicamente por el administrador. Se mostrará en una tabla los libros en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:	En este caso ambos usuarios podrán registrar un préstamo de libro.		

Tabla 30. Historia de usuarios - Consultar/prestar libros

Fuente: Elaboración propia

09) Registro de autor

Registro de autor			
N° Historia:	9	Usuario:	Administrador
Nombre:	Registro de autor		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	5 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	Esta opción pertenece únicamente al usuario Administrador, una vez que se encuentre dentro la aplicación podrá: añadir un nuevo autor e ingresar los datos necesarios, estos datos serán almacenados en una base de datos, también podrán hacer modificaciones a los autores, así como también podrán eliminar. Se mostrará en una tabla todos los autores en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.		
Observaciones:			

Tabla 31. Historia de usuarios - Registro de autor

Fuente: Elaboración propia

10) Administrar autor

Administrar autor			
N° Historia:	10	Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar autor		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	5 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	Esta opción pertenece únicamente al usuario Administrador, una vez que se encuentre dentro la aplicación podrá: Mostrar una lista de autores ver sus datos, estos datos serán almacenados en una base de datos, también podrán hacer modificaciones a los autores, así como también podrán eliminar. Se mostrará en una tabla todos los autores en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.		
Observaciones:			

Tabla 32. Historia de usuarios - Administrar autor

Fuente: Elaboración propia

11) Registro de categorías

Registro de categorías			
N° Historia:	11	Usuario:	Administrador
Nombre:	Registro de categorías		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	5 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción pertenece únicamente al usuario Administrador, una vez que se encuentre dentro la aplicación podrá: añadir categorías, cuyos datos serán almacenados en una base de datos, también podrán hacer modificaciones de categorías, así como también podrán eliminar. Se mostrará en una tabla todas las categorías en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:	<p>Para añadir un categoría se podrá elegir el estado en que se encuentra, si está activo o inactivo.</p>		

Tabla 33. Historia de usuarios - Registro de categorías

Fuente: Elaboración propia

12) Administrar categorías

Administrar categorías			
N° Historia:	12	Usuario:	Administrador
Nombre:	Administrar categorías		
Prioridad	Alta	Riesgo	Alto
Puntos estimados	8 días	Iteración asignada:	2
Responsable	Juan Gabriel Condori Torres		
Descripción:	<p>Esta opción pertenece únicamente al usuario Administrador, una vez que se encuentre dentro la aplicación podrá: Administrar categorías, se podrá hacer modificaciones de categorías, así como también podrán eliminar. Se mostrará en una tabla todas las categorías en la cual se podrá realizar búsquedas personalizadas.</p>		
Observaciones:	<p>Para añadir un categoría se podrá elegir el estado en que se encuentra, si está activo o inactivo.</p>		

Tabla 34. Historia de usuarios - Administrar categorías

Fuente: Elaboración propia

Especificación de los requerimientos

Los requisitos funcionales son aquellos que describen la funcionalidad del sistema (satisfaciendo los requisitos de usuario).

A) Requerimientos funcionales

A continuación se presenta una lista de los requisitos funcionales de esta aplicación:

Requerimientos Funcionales	
N°	Historia de usuarios
RF01	Autenticar Usuarios
RF02	Gestión de usuarios
RF03	Gestión de libros
RF04	Gestión de autor
RF05	Gestión de categorías
RF06	Gestión de mostrar / prestar libro

Tabla 35. Lista de requerimientos funcionales

Fuente: Elaboración propia

Se realizará la especificación de cada uno de dichos requerimientos.

a) RF01 – Autenticar Usuario

A continuación se muestra la especificación de autenticar usuario donde se describe las actividades realizadas en este proceso.

RF01 – Autenticar Usuario		
Descripción	El sistema deberá autenticar el usuario que ingresa	
Precondición	El usuario debe estar registrado en el sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa al sistema.
	2	El sistema presenta el formulario de Acceso al Sistema.
	3	El usuario ingresa el Usuario y el Password
	4	El usuario selecciona ingreso.
	5	El sistema valida los datos
6	El sistema muestra el formulario principal con las opciones que le corresponde al usuario	
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción

	5	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al usuario y le pide que ingrese nuevamente los datos.
Comentarios		

Tabla 36. Requerimiento funcional - Autenticar usuario

Fuente: Elaboración propia

b) RF02 – Gestión de usuarios

En la siguiente tabla se muestra la especificación de gestión de usuarios donde se describe las actividades realizadas en los procesos de ingresar, modificar y eliminar usuario.

RF02 – Gestión de usuarios		
Descripción	El sistema podrá ingresar, modificar y eliminar (activo / inactivo) un usuario	
Ingresar usuario		
Precondición	El usuario debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a Inicio de sesión
	2	El sistema presenta el formulario de Acceso al Sistema.
	3	El usuario ingresa a Nuevo e ingresa datos
	4	El usuario selecciona ingreso.
	5	El sistema valida los datos
	6	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al usuario y le pide que ingrese nuevamente los datos.
Comentarios		

Tabla 37. Requerimiento funcional - Gestión de usuarios

Fuente: Elaboración propia

Editar usuario		
Precondición	El usuario debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a mi perfil
	2	El sistema muestra el formulario de administración de usuario.
	3	El sistema muestra los datos

	4	El usuario modifica los datos
	5	El sistema valida los datos.
	6	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	5	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al usuario y le pide que ingrese nuevamente los datos.

Eliminar (activo / inactivo) usuario		
Precondición	El usuario debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a usuarios
	2	El sistema muestra el formulario de administración de usuario.
	3	El usuario selecciona un usuario
	4	El usuario muestra los datos
	5	El usuario ejecuta el botón inactivo / activo.
	6	El usuario confirma la eliminación.
	7	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
	8	El sistema elimina el usuario y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
Comentarios		

c) RF03 – Gestión de Libros

En la siguiente tabla se muestra la especificación de gestión de libros donde se plasma la descripción de las actividades realizadas en los procesos de ingresar, modificar y eliminar libros.

RF03 – Gestión de libros		
Descripción	El sistema deberá ingresar, modificar y eliminar un libro	
Ingresar libros		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú administrar libros

	2	El sistema muestra el formulario de administración de libros.
	3	El usuario ejecuta el botón nuevo
	4	El usuario ingresa los datos.
	5	El usuario ejecuta el botón guardar.
	6	El sistema valida los datos.
	7	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente los datos.
Comentarios		

Tabla 38. Requerimiento funcional - Gestión de libros

Fuente: Elaboración propia

Editar libro		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú libros
	2	El sistema muestra el formulario de administración de libros.
	3	El administrador selecciona un libro
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario modifica los datos
	6	El usuario ejecuta el botón guardar.
	7	El sistema valida los datos.
	8	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	7	Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente

Eliminar libro		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú administrar libros
	2	El sistema muestra el formulario de administración de libros.
	3	El usuario selecciona un libros
	4	El sistema muestra los datos

	5	El usuario ejecuta el botón eliminar.
	6	El sistema muestra un mensaje para confirmar eliminación.
	7	El usuario confirma la eliminación.
	8	El sistema elimina el libro y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción

d) RF04 – Gestión de autor

A continuación se muestra la especificación de gestión de autor donde se plasma la descripción de las actividades realizadas en los procesos de ingresar, modificar y eliminar.

RF04 – Gestión de autor		
Descripción	El sistema deberá ingresar, modificar y eliminar un autor	
Ingresar autor		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú añadir autor
	2	El sistema muestra el formulario de administración de autor.
	3	El usuario ejecuta el botón nuevo
	4	El usuario ingresa los datos.
	5	El usuario ejecuta el botón guardar.
	6	El sistema valida los datos.
	7	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente los datos.

Tabla 39. Requerimiento funcional - Gestión de autor

Fuente: Elaboración propia

Editar Autor		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú gestionar autor
	2	El sistema muestra el formulario de administración de autor.

	3	El administrador selecciona un autor
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario modifica los datos
	6	El usuario ejecuta el botón guardar.
	7	El sistema valida los datos.
	8	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	7	Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente

Eliminar autor		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú gestionar autor
	2	El sistema muestra el formulario de administración de autor.
	3	El usuario selecciona un autor
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario ejecuta el botón eliminar.
	6	El sistema muestra un mensaje para confirmar eliminación.
	7	El usuario confirma la eliminación.
	8	El sistema elimina el libro y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción

e) **RF05 – Gestión de categorías**

A continuación se muestra la especificación de gestión de categorías donde se plasma la descripción de las actividades realizadas en los procesos de ingresar, modificar y eliminar categorías.

RF05 – Gestión de categorías		
Descripción	El sistema deberá ingresar, modificar y eliminar una categoría	
Ingresar categorías		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú añadir categorías

	2	El sistema muestra el formulario de administración de categorías.
	3	El usuario ejecuta el botón nuevo
	4	El usuario ingresa los datos.
	5	El usuario ejecuta el botón guardar.
	6	El sistema valida los datos.
	7	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente los datos.

Tabla 40. Requerimiento funcional - Gestión de categorías

Fuente: Elaboración propia

Editar categoría		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú gestionar categoría
	2	El sistema muestra el formulario de administración de categoría.
	3	El administrador selecciona una categoría
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario modifica los datos
	6	El usuario ejecuta el botón guardar.
	7	El sistema valida los datos.
	8	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	7	Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente

Eliminar categoría		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú gestionar categoría
	2	El sistema muestra el formulario de administración de categoría.
	3	El usuario selecciona una categoría.
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario ejecuta el botón eliminar.

	6	El sistema muestra un mensaje para confirmar eliminación.
	7	El usuario confirma la eliminación.
	8	El sistema elimina el libro y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción

f) **RF06 – Mostrar / prestar libro**

Se muestra la especificación de mostrar / prestar libro, donde se plasma la descripción de las actividades realizadas en los procesos de ingresar, modificar y eliminar.

RF06 – Mostrar / prestar libro		
Descripción	El sistema deberá ingresar, modificar y eliminar una categoría	
Ingresar préstamo		
Precondición	El administrador y/o usuario debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador y/o usuario elige consulta libros
	2	El sistema muestra el formulario de administración de consultas.
	3	El usuario ejecuta el botón prestar libro
	4	El usuario ingresa los datos.
	5	El usuario ejecuta el botón prestar.
	6	El sistema valida los datos.
	7	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si los datos ingresados no son correctos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente los datos.

Tabla 41. Requerimiento funcional - Mostrar/Prestar libro

Fuente: Elaboración propia

Editar préstamo		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú prestar libro
	2	El sistema muestra el formulario de administración de prestar libro

	3	El administrador selecciona un usuario
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario modifica los datos de préstamo (devolver/no devolver)
	6	El usuario ejecuta el botón enviar.
	7	El sistema valida los datos.
	8	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción
	7	Si los datos ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error al administrador y le pide que ingrese nuevamente

Eliminar préstamo		
Precondición	El administrador debe haber ingresado al sistema	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El administrador elige el menú 'prestar libro
	2	El sistema muestra el formulario de administración de prestar libro
	3	El administrador selecciona un préstamo de libro
	4	El sistema muestra los datos
	5	El usuario elimina los datos de préstamo.
	6	El usuario ejecuta el botón Editar.
	7	El sistema valida los datos.
	8	El sistema guarda los datos y actualiza el formulario
Post-condición	Ninguna	
Excepciones	Paso	Acción

B) Requerimientos no funcionales

A continuación se detallan los requerimientos tanto de hardware como de software para el desarrollo de la Aplicación Web:

- **Hardware:** El sistema se implementará sobre una plataforma existente de la I.E.S. “Los Libertadores” (Sites web).
- **Software:** La aplicación deberá funcionar sobre, PHP, MySQL Server. Debido a que son de software libre no es necesario adquirir licencias.

Requerimientos no funcionales	
Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none">▪ La aplicación deberá intuitivo y de fácil acceso.▪ La aplicación debe ser capaz de usarse con todo tipo de sistemas operativos.▪ La aplicación deberá funcionar correctamente en navegadores tales como (Google Chrome, Mozilla Firefox, Edge)
Seguridad	<ul style="list-style-type: none">▪ Se restringe la información que ha de ser mostrada a los usuarios.
Estética	<ul style="list-style-type: none">▪ Los Múltiples listados se alinean horizontalmente y secuencialmente.▪ La aplicación deberá ser responsive para el acceso a cualquier dispositivo con conexión a internet
Ergonomía	<ul style="list-style-type: none">▪ Visualizar las interfaces al tamaño (ancho y alto) de la ventana del navegador.
Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none">▪ El sistema estará disponible las 24 horas del día, durante toda la semana.
Robustez	<ul style="list-style-type: none">▪ Por cada entrada no valida ingresada por el usuario, el sistema mostrara un mensaje de error que explica cual es formato de entrada que se espera.

Tabla 42. Lista de requerimientos no funcionales

Fuente: Elaboración propia

FASE II: Análisis y diseño de la Aplicación

En esta fase se plasma el diseño según la metodología XP, cuyo diseño esta modelado en UML para detallar un mejor análisis y diseño de la aplicación

Diagramas de caso de uso

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requisitos del sistema al mostrar cómo reacciona éste frente a eventos que se producen en su ámbito o en el propio sistema.

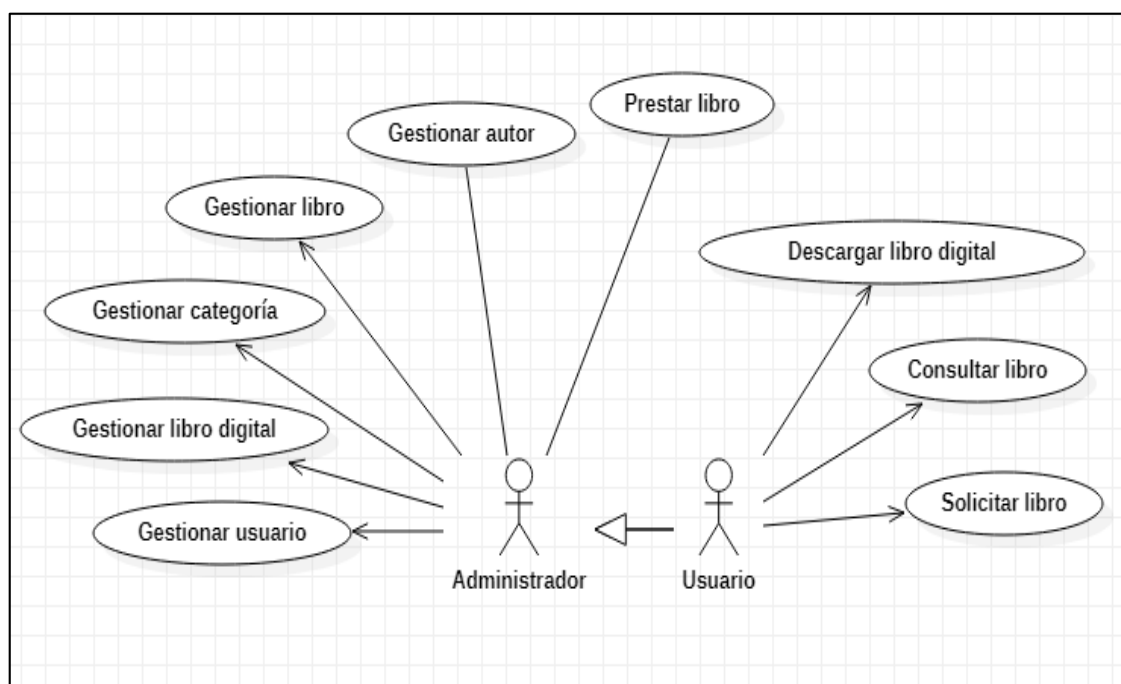


Figura 12. Diagrama de caso de uso

Fuente: Elaboración propia

Actores del sistema

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. En la siguiente se describe el rol de cada actor de la Aplicación Web.




Actor	Descripción
 <p data-bbox="379 495 667 533">Usuario sin registro</p>	<p data-bbox="767 353 1353 577">El usuario sin registro tendrá acceso al portal del sistema en donde podrá ver y descargar los libros digitales, podrá registrarse como nuevo usuario ingresando sus datos para su posterior verificación por parte del administrador.</p>
 <p data-bbox="379 763 667 801">Usuario registrado</p>	<p data-bbox="767 618 1353 790">El usuario registrado tendrá acceso a todos los módulos del sistema, vale decir menos a los que únicamente el usuario administrador puede ingresar.</p>
 <p data-bbox="403 1028 619 1066">Administrador</p>	<p data-bbox="767 904 1353 1077">El usuario administrador tendrá acceso total al sistema. Este usuario es el único que tendrá acceso a los módulos de gestión propias del administrador.</p>

Figura 13. Actores del sistema

Fuente: Elaboración propia

Realizaciones de caso de uso de la Aplicación

A continuación se presenta la interfaz, en donde se muestra el procedimiento para cada proceso de la Aplicación

a) Autenticar usuario – realización

En la siguiente figura, se muestra el diseño de la interfaz, donde se pide ingresar los datos de un usuario para tener acceso a la aplicación.

INICIO DE SESIÓN / ESTUDIANTE

Ingresar correo electrónico

Contraseña

[¿Has olvidado tu contraseña?](#)

Código de verificación: 37449

INGRESAR | [Sin cuenta ?](#) | [Regístrate](#)

Figura 14. Autenticar usuario – realización
Fuente: Elaboración propia

b) **Registro de usuarios – realización**

En la siguiente figura, se muestra el diseño de la interfaz, donde registra un nuevo usuario ingresando sus datos correspondientes.

CREAR TU CUENTA

Nombre completo

Número de celular

Correo electrónico

Contraseña

Confirmar contraseña

Código de verificación: 94296

Regístrate ahora

Figura 15. Registro de usuarios – realización
Fuente: Elaboración propia

- **Administrar registro de usuarios**

ADMINISTRAR REGISTRO DE ESTUDIANTES							
Total de Estudiantes Registrados							
10 records per page				Search: <input type="text"/>			
#	ID Alumno	Nombre	Correo	Número de celular	Fecha de registro	Estado	Condición
1	47822373	Condori Torres Juan Gabriel	juancondoritorres@gmail.com	910617138	2020-09-02 05:00:00	Activo	Inactivo
2	71876309	Arenas Perez Gian Pierre	pierre100pre@gmail.com	935786350	2020-09-02 05:00:00	Activo	Inactivo
3	71866724	Chul Pampas Flor Maria	flori2020pampas@hotmail.com	930322023	2020-09-02 05:00:00	Activo	Inactivo

Figura 16. Administrar registro de usuarios
Fuente: Elaboración propia

c) Gestión de libros – realización

En siguiente figura, se muestra el diseño de la interfaz, donde podemos encontrar la lista de los libros y los diferentes controles para gestionarlos.

ADMINISTRAR LIBROS							
Listado de libros							
10 records per page				Search: <input type="text"/>			
#	Nombre del libro	Categoría	Autor	ISBN	Precio estimado	Opcion	
1	Historia de Un Sobreviviente	Obras	Art Spiegelman	110	70	Editar	Borrar
2	País de Jauja	Obras	Edgardo Rivera Martínez	111	70	Editar	Borrar
3	Pedro paramo	Obras	Juan Rulfo	112	60	Editar	Borrar

Figura 17. Gestión de libros – realización
Fuente: Elaboración propia

- Añadir libros

Datos del libro

Nombre del libro *

Categoría *

Autor *

ISBN de libro *

El ISBN es un número de libro y debe ser único

Precio estimado *

Agregar

Figura 18. Añadir libros
Fuente: Elaboración propia

d) Gestión de autor – realización

En siguiente figura, se muestra el diseño de la interfaz, donde podemos encontrar la lista de los autores registrados y los diferentes controles para gestionarlos.

ADMINISTRAR AUTORES

Lista de Autores


10 records per page Search:

#	Autor	Fecha de creación	Fecha de actualización	Opcion
1	Ciro Alegria	2020-09-26 17:54:38		Editar Borrar
2	José María Sainz	2020-09-26 17:54:48		Editar Borrar
3	Art Spiegelman	2020-09-26 17:54:56		Editar Borrar

Figura 19. Gestión de autor – realización
Fuente: Elaboración propia

e) **Gestión de categorías – realización**

En siguiente figura, se muestra el diseño de la interfaz de categorías, donde podemos encontrar la lista de las categorías registrados y los diferentes controles para gestionarlos.



The screenshot shows a web interface titled "GESTIONAR CATEGORÍAS". Below the title is a header "Lista de Categorías". There is a dropdown menu for "records per page" set to "10" and a search box. The main content is a table with the following data:

N°	Categoría	Estado	Fecha de creación	Fecha de actualización	Opcion
1	Atlas	Activo	2020-09-26 17:50:17	2020-09-26 17:50:17	Editar Borrar
2	Biblia	Activo	2020-09-26 17:50:31	2020-09-26 17:50:31	Editar Borrar
3	Biografías	Activo	2020-09-26 17:50:48	2020-09-26 17:50:48	Editar Borrar

Figura 20. Gestión de categorías – realización

Fuente: Elaboración propia

- **Añadir categoría**



The screenshot shows a web interface titled "AGREGAR CATEGORÍA". Below the title is a header "Información de categoría". The form contains the following elements:

- Nombre de categoría:** A text input field.
- Estado:** Radio buttons for "Activo" (selected) and "Inactivo".
- CREAR:** A blue button to submit the form.

Figura 21. Añadir categoría

Fuente: Elaboración propia

f) **Prestar libro – realización**

Diseño de la base de datos

Modelo relacional

Para la creación de una Base de Datos, optima y que garantice la correcta funcionalidad de las gestiones que va realizar los usuarios, se realizó el desarrollo del Modelo Físico de

Base de Datos, el mismo que es una descripción de la implementación de una base de datos, el cuál describe las estructuras de almacenamiento y los métodos usados para tener un acceso efectivo a los datos, a continuación se muestra un modelo físico de base de datos representado en la siguiente figura.

Presentación de modelado de la entidad y relación de base de datos de la Aplicación Web.

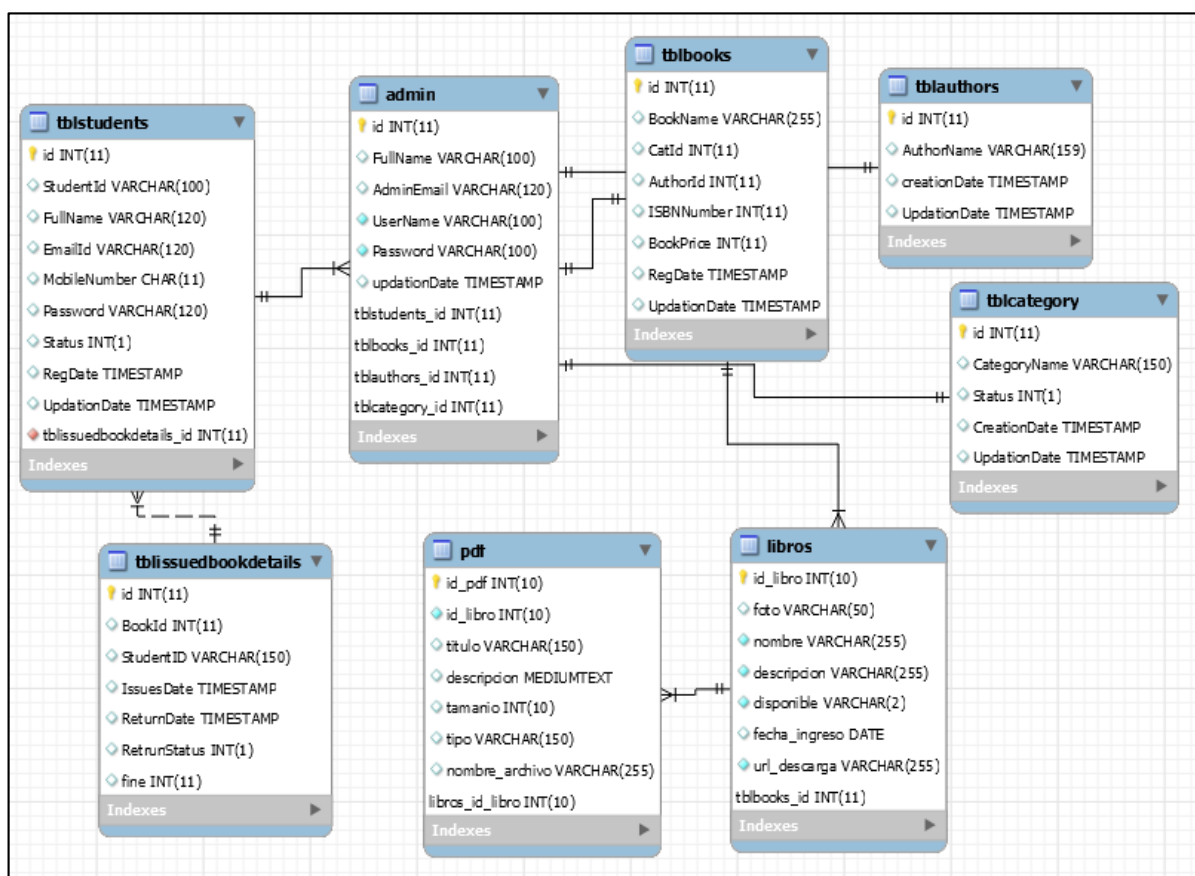


Figura 24. Diseño de base de datos - Modelo relacional

Fuente: Elaboración propia

FASE III: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

En la construcción de la aplicación se utilizó el modelo MVC (modelo, vista, controlador). Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

MODELOS DE LA APLICACIÓN

El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.

a) Modelo de Login – usuario

```
userlogin.php X
userlogin.php > ...
4 error_reporting(0);
5 include('includes/config.php');
6
7 $consulta=mysqli_query($conexion,"select * from libros");
8 $nro_reg=mysqli_num_rows($consulta);
9 if ($nro_reg==0){
10     echo 'No Tienes Productos en la Base de Datos';
11 }
12
13 if($_SESSION['login']!=''){
14     $_SESSION['login']='';
15 }
16 if(isset($_POST['login']))
17 {
18     //code for captach verification
19     if ($_POST["vercode"] != $_SESSION["vercode"] OR $_SESSION["vercode"]=="") {
20         echo "<script>alert('Codigo de verificacion incorrecto');</script>";
21     }
22     else {
23         $email=$_POST['emailid'];
24         $password=md5($_POST['password']);
25         $sql ="SELECT EmailId,Password,StudentId,Status FROM tblstudents WHERE EmailId=:email and Password=:password";
26         $query= $dbh -> prepare($sql);
27         $query-> bindParam(':email', $email, PDO::PARAM_STR);
28         $query-> bindParam(':password', $password, PDO::PARAM_STR);
29         $query-> execute();
30         $results=$query->fetchAll(PDO::FETCH_OBJ);
31     }
32 }
```

Figura 25. Modelo de Login – usuario

Fuente: Elaboración propia

b) Modelo Dashboard

```
dashboard.php
dashboard.php > html > body > div.img-header
57 <?php
58 $ssid=$_SESSION['stdid'];
59 $sql1="SELECT id from tblissuedbookdetails where StudentID=:sid";
60 $query1 = $dbh -> prepare($sql1);
61 $query1->bindParam(':sid',$ssid,PDO::PARAM_STR);
62 $query1->execute();
63 $results1=$query1->fetchAll(PDO::FETCH_OBJ);
64 $issuedbooks=$query1->rowCount();
65 ?>
66
67 <h5<?php echo htmlentities($issuedbooks);?> </h5>
68 <h3> Libros Prestados</h3>
69 </div>
70 </a>
71 </div>
72
73 <div class="col-md-3 col-sm-3 col-xs-6" style="text-align: center; font-family: 'Merienda One', cursive;">
74 <a href="issued-books.php"><div class="alert alert-warning text-center">
75 <i class="fa fa-recycle fa-5x"></i>
76 <?php
77 $rst=0;
78 $sql2="SELECT id from tblissuedbookdetails where StudentID=:sid and RetrunStatus=:rst";
79 $query2 = $dbh -> prepare($sql2);
80 $query2->bindParam(':sid',$ssid,PDO::PARAM_STR);
81 $query2->bindParam(':rst',$rst,PDO::PARAM_STR);
82 $query2->execute();
83 $results2=$query2->fetchAll(PDO::FETCH_OBJ);
84 $returnedbooks=$query2->rowCount();
85 ?>
```

Figura 26. Modelo Dashboard

Fuente: Elaboración propia

c) Modelo libros

```
userlogin.php adminlogin.php add-book.php X
admin > add-book.php > ...
7 header('location:index.php');
8 }
9 else{
10
11 if(isset($_POST['add']))
12 {
13 $bookname=$_POST['bookname'];
14 $category=$_POST['category'];
15 $author=$_POST['author'];
16 $isbn=$_POST['isbn'];
17 $price=$_POST['price'];
18 $sql="INSERT INTO tblbooks(BookName,CatId,AuthorId,ISBNNumber,BookPrice) VALUES(:bookname,:category,:author,:isbn,:price)";
19 $query = $dbh->prepare($sql);
20 $query->bindParam(':bookname',$bookname,PDO::PARAM_STR);
21 $query->bindParam(':category',$category,PDO::PARAM_STR);
22 $query->bindParam(':author',$author,PDO::PARAM_STR);
23 $query->bindParam(':isbn',$isbn,PDO::PARAM_STR);
24 $query->bindParam(':price',$price,PDO::PARAM_STR);
25 $query->execute();
26 $lastInsertId = $dbh->lastInsertId();
```

Figura 27. Modelo libros

Fuente: Elaboración propia

VISTAS DE LA APLICACIÓN

La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.

a) Vista – Estudiantes

```
userlogin.php X
userlogin.php > html > body > div.img-header > div.content-wrapper > div.container > div.row > div.col-md-6.col-sm-6.col-xs-12.col-md-off
124 <div class="row" >
125 <div class="col-md-6 col-sm-6 col-xs-12 col-md-offset-3" >
126 <div class="panel panel-info">
127 <div class="panel-heading" style="text-align: center; font-family: 'Ranchers', cursive; font-size:20px;
letter-spacing:3px">
128 INICIO DE SESIÓN / ESTUDIANTE
129 </div>
130 <div class="panel-body">
131 <form role="form" method="post">
132
133 <div class="form-group">
134 <label style="text-align: center; font-family: 'Jockey One', sans-serif, cursive; font-size:18px; letter-spacing:1.
5px">Ingresar correo electrónico</label>
135 <input class="form-control" type="text" name="emailid" required autocomplete="off" />
136 </div>
137 <div class="form-group">
138 <label style="text-align: center; font-family: 'Jockey One', sans-serif, cursive; font-size:18px; letter-spacing:1.
5px">Contraseña</label>
139 <input class="form-control" type="password" name="password" required autocomplete="off" />
140 <p class="help-block" style="text-align: center; font-size:16px;" ><a href="user-forgot-password.php" >¿Has olvidado tu
contraseña?</a></p>
141 </div>
```

Figura 28. Vista – Estudiantes

Fuente: Elaboración propia

b) Vista – Libros

```
consultaLibro.php X
consultaLibro.php > html > body > div.content-wrapper > div.container > div.row > div.col-md-12 > div.panel.panel-default > div.panel-
113 </div>
114 <div class="row">
115 <div class="col-md-12">
116 <!-- Advanced Tables -->
117 <div class="panel panel-default">
118 <div class="panel-heading" style="text-align: center; font-family: 'Merienda One', cursive;">
119 Lista de libros
120 </div>
121 <div class="panel-body">
122 <div class="table-responsive">
123 <table class="table table-striped table-bordered table-hover" id="dataTables-example">
124 <thead>
125 <tr>
126 <th>Nº</th>
127 <th>Nombre del libro</th>
128 <th>Categoria</th>
129 <th>Autor</th>
130 <th>ISBN</th>
131 <th>Precio</th>
132 <th>Opcion</th>
133 </tr>
134 </thead>
135 <tbody>
136 <?php $sql = "SELECT tblbooks.BookName,tblcategory.CategoryName,tblauthors.AuthorName,tblbooks.ISBNNumber,tblbooks.
BookPrice,tblbooks.id as bookid from tblbooks join tblcategory on tblcategory.id=tblbooks.CatId join tblauthors on
tblauthors.id=tblbooks.AuthorId";
137 $query = $dbh -> prepare($sql);
138 $query->execute();
139 $results=$query->fetchAll(PDO::FETCH_OBJ);
140 $cnt=1;
```

Figura 29. Vista – Libros

Fuente: Elaboración propia

c) Vista – Dashboard

```
dashboard.php
dashboard.php > html > body > div.img-header > div.content-wrapper > div.container > div.row
42 <div class="content-wrapper">
43 <div class="container">
44 <div class="row pad-botm" style="padding: 0px;">
45 <div class="col-md-12">
46 <h4 class="header-line" style="text-align: center; padding: 10px; font-family: 'Merienda One', cursive;">
    ESTUDIANTES:</h4>
47 </div>
48 </div>
49 <div class="row">
50 <div class="col-md-3 col-sm-3 col-xs-6" style="text-align: center; font-family: 'Merienda One', cursive;">
51 <a href="issued-books.php"> <div class="alert alert-info text-center">
52 <i class="fa fa-book fa-5x"></i>
53 </div>
54 <?php
55 $sid=$_SESSION['stdid'];
56 $sql1="SELECT id from tblissuedbookdetails where StudentID=:sid";
57 $query1 = $dbh -> prepare($sql1);
58 $query1->bindParam(':sid',$sid,PDO::PARAM_STR);
59 $query1->execute();
60 $results1=$query1->fetchAll(PDO::FETCH_OBJ);
61 $issuedbooks=$query1->rowCount();
62 ?>
63 <h5><?php echo htmlentities($issuedbooks);?> </h5>
64 <h3> Libros Prestados</h3>
65 </div>
66 </a>
67 </div>
```

Figura 30. Vista – Dashboard
Fuente: Elaboración propia

CONTROLADORES DE LA APLICACIÓN

El Controlador, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

a) Conexión a base de datos

```
config.php X
admin > includes > config.php > ...
1 <?php
2 // credenciales de la BD
3 define('DB_HOST','localhost');
4 define('DB_USER','root');
5 define('DB_PASS','');
6 define('DB_NAME','biblioteca1');
7 // establecer conexion
8 // $conexion = mysqli_connect('localhost', 'root', '', 'biblioteca1');
9 try
10 {
11 $dbh = new PDO("mysql:host=".DB_HOST.";dbname=".DB_NAME,DB_USER, DB_PASS,array(PDO::MYSQL_ATTR_INIT_COMMAND => "SET NAMES
    'utf8'"));
12 }
13 catch (PDOException $e)
14 {
15 exit("Error: " . $e->getMessage());
16 }
17 ?>
```

Figura 31. Conexión a base de datos
Fuente: Elaboración propia

FASE VI: PRUEBAS DEL SISTEMA

Para realizar las pruebas del sistema se utilizó la técnica de pruebas de la caja negra (Black Box), el cual consiste en obtener un resultado como salida del sistema considerando las entradas en la interfaz gráfica. En este tipo de pruebas se realiza un minucioso examen sobre los detalles procedimentales, comprobando los caminos lógicos del sistema, los bucles y condiciones y examinando el estado del sistema en varios puntos.

A continuación, se presenta resultados de las pruebas realizadas:

a) Autenticar usuario – Prueba

En la siguiente tabla se describe la prueba unitaria para la autenticación de los usuarios frente al ingreso al sistema

PCN – 01		Autenticar usuario
Objetivo	Validar los datos del usuario al ingresar al sistema	
Pre condiciones	<ul style="list-style-type: none">• Encontrarse registrado en el sistema.• Que no exista otro usuario registrado con el mismo email.	
Acción esperada	Una vez completados todos los campos del formulario, pulsar el botón 'Enviar' y que se muestre el mensaje de ingreso al sistema.	
Conformidad	La prueba fue superada satisfactoriamente.	

Tabla 43. Autenticar usuario – Prueba

Fuente: Elaboración propia

b) Gestión de usuarios – prueba

En la siguiente tabla, se describe la prueba de caja negra unitaria para la gestión de usuario

PCN – 02		Gestión de usuarios
Objetivo	Realizar el ingreso de un nuevo usuario	
Pre condiciones	<ul style="list-style-type: none">• Encontrarse registrado en el sistema.	
Acción esperada	Una vez completados todos los campos del formulario (Nombres, correo, celular), pulsar el botón 'Enviar' y que se muestre el mensaje de confirmación "Usuario registrado".	
Conformidad	La prueba fue superada satisfactoriamente.	

Tabla 44. Gestión de usuarios – prueba

Fuente: Elaboración propia

c) **Gestión de libros – prueba**

En la siguiente tabla, se realiza la prueba de caja negra unitaria para la gestión de libros.

PCN – 03		Gestión de libros
Objetivo	Realizar el ingreso de nuevos libros	
Pre condiciones	• Encontrarse registrado en el sistema como administrador.	
Acción esperada	Una vez completados todos los campos del formulario (Nombre, ISBN, Autor, Categoría, Precio estimado), pulsar el botón ‘Aceptar’ y que se muestre el mensaje de confirmación “Éxito al añadir libro”.	
Conformidad	La prueba fue superada satisfactoriamente.	

Tabla 45. Gestión de libros – prueba

Fuente: Elaboración propia

d) **Gestión de autor – Prueba**

En la siguiente tabla, se realiza la prueba de caja negra unitaria para la gestión de autor.

PCN – 04		Gestión de autor
Objetivo	Realizar el ingreso de un autor	
Pre condiciones	• Encontrarse registrado en el sistema como administrador.	
Acción esperada	Una vez completados todos los campos del formulario (Nombre, estado), pulsar el botón ‘Aceptar’ y que se muestre el mensaje de confirmación “Éxito al añadir autor”.	
Conformidad	La prueba fue superada satisfactoriamente.	

Tabla 46. Gestión de autor – Prueba

Fuente: Elaboración propia

e) **Gestión de categorías – prueba**

En la siguiente tabla, se realiza la prueba de caja negra unitaria para la gestión de categorías.

PCN – 05		Gestión de autor
Objetivo	Realizar el ingreso de una categoría	
Pre condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrarse registrado en el sistema como administrador. 	
Acción esperada	Una vez completados todos los campos del formulario (Nombre, estado), pulsar el botón ‘Aceptar’ y que se muestre el mensaje de confirmación “Éxito al añadir categoría”.	
Conformidad	La prueba fue superada satisfactoriamente.	

Tabla 47. Gestión de categorías – prueba

Fuente: Elaboración propia

f) **Prestar libro – prueba**

En la siguiente tabla, se realiza la prueba de caja negra unitaria para el registro de un préstamo de libro.

PCN – 06		Prestar libro
Objetivo	Realizar el registro de préstamo de libro	
Pre condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrarse registrado en el sistema como usuario o administrador. 	
Acción esperada	Una vez completados todos los campos del formulario (ID estudiante, ISBN), pulsar el botón ‘Prestar’ y que se muestre el mensaje de confirmación “Registrado correctamente”.	
Conformidad	La prueba fue superada satisfactoriamente.	

Tabla 48. Prestar libro – prueba

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Cuestionario

TIEMPO Y SATISFACCIÓN DE PRESTAMO DE LIBRO

Señores estudiantes y docentes reciban un cordial saludo, de otro lado el cuestionario que se le presenta tiene la finalidad de medir el tiempo y la satisfacción de Préstamo de Libro en la Biblioteca de la I.E. "Los Libertadores". Por tanto, se le pide que conteste las preguntas de manera objetiva.

INSTRUCCIONES: Lea atentamente las preguntas mostradas a continuación y marque con un aspa (X) la alternativa que más se ajuste a su respuesta.

- 1. ¿El Tiempo que demoras al realizar un préstamo de libros es?**
 - a) Rápido (menos de 3 minutos)
 - b) Normal (3 min - 6 min)
 - c) Lento (más de 7 minutos)

- 2. ¿Qué tan satisfecho estas con el tiempo de consulta de préstamos de libros?**
 - a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho
 - e) Muy insatisfecho

- 3. ¿El acceso a la búsqueda de libros te es suficiente a la hora de consultar o realizar un préstamo de libro?**
 - a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho
 - e) Muy insatisfecho

- 4. ¿La información proporcionada te facilita la ubicación del libro que requieres?**
 - a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho

- e) Muy insatisfecho
- 5. ¿El registro de datos del préstamo de libro en la biblioteca te fue sencillo?**
- a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho
 - e) Muy insatisfecho
- 6. ¿La entrega del libro fue inmediata?**
- a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho
 - e) Muy insatisfecho
- 7. ¿El tiempo de devolución del libro fue la apropiada?**
- a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho
 - e) Muy insatisfecho
- 8. ¿Qué te pareció el servicio de atención que se te brinda en la biblioteca?**
- a) Muy satisfecho
 - b) Satisfecho
 - c) Indiferente
 - d) Insatisfecho
 - e) Muy insatisfecho

Muchas gracias por su cooperación, Dios lo bendiga

Anexo 03. Validación del instrumento

Validación del instrumento de recolección de datos de la encuesta para los usuarios de la biblioteca de la I.E.S “Los Libertadores” - Chincheros

Donde:

Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Muy Satisfecho
1	2	3	4	5

Ítem usuarios	Pre01	Pre02	Pre03	Pre04	Pre05	Pre06	Pre07	Suma
1	3	2	2	2	2	3	2	16
2	2	2	2	2	3	3	2	16
3	2	2	2	2	1	2	1	12
4	2	3	3	3	3	3	3	20
5	2	2	2	2	2	2	3	15
6	4	4	3	3	2	4	4	24
7	3	1	1	1	3	2	2	13
8	4	4	4	4	4	3	4	27
9	2	2	2	2	1	2	2	13
10	1	1	2	1	2	3	1	11
11	3	2	2	2	3	4	2	18
12	3	3	3	3	3	2	3	20
13	3	3	3	2	3	2	3	19
14	1	1	1	1	2	1	2	9
15	2	3	3	3	3	3	3	20
16	2	2	2	2	2	1	2	13
17	2	2	2	1	4	3	2	16
18	1	2	2	2	1	1	1	10
19	3	4	4	4	4	3	4	26
20	3	3	3	3	3	2	2	19
21	3	3	3	1	1	3	3	17
22	1	1	1	1	2	2	1	9
23	2	2	1	2	3	3	2	15
24	3	3	2	3	1	2	3	17
25	3	3	3	3	2	2	2	18
26	3	3	3	3	3	4	3	22
27	1	2	1	2	2	3	1	12
28	2	1	1	2	2	2	2	12
Total								459

Tabla 49. Consolidado de respuestas de la encuesta – Validación

Fuente: resultados de la encuesta

- Luego se obtiene la varianza de cada uno de los Ítems

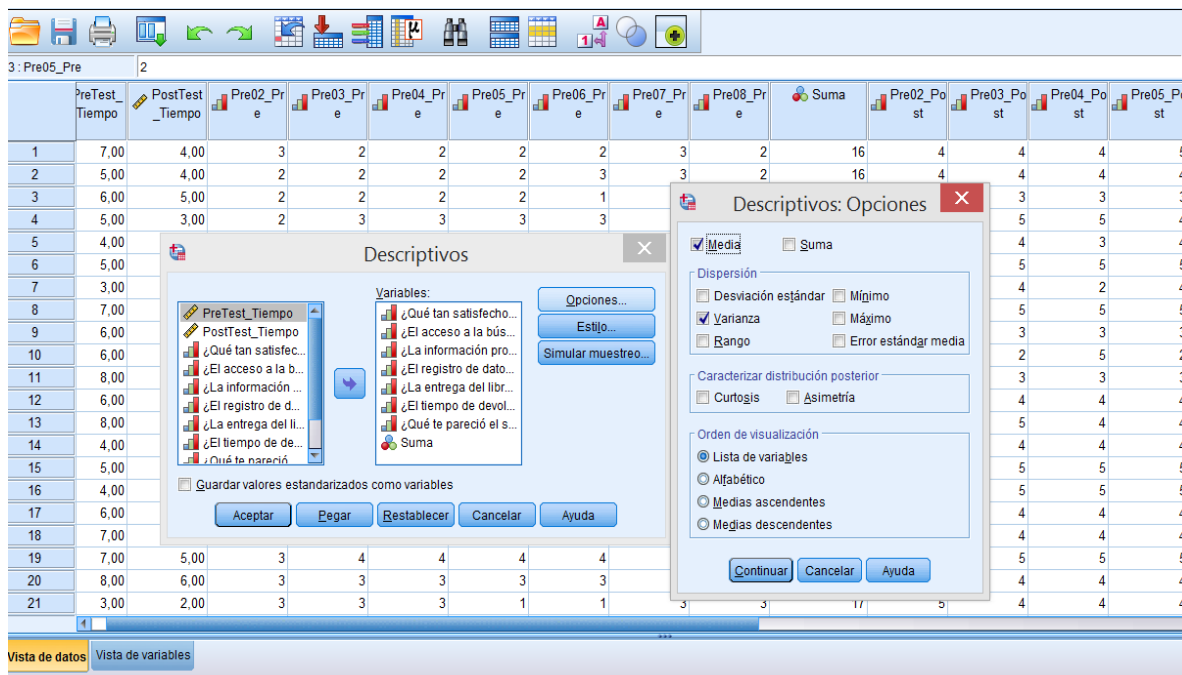


Figura 33. Cálculo de la varianza de los Ítems

Fuente: Datos procesados en el SPSS

- Resultado de la varianza de cada Ítem

Estadísticos descriptivos			
	N	Media	Varianza
¿Qué tan satisfecho estas con el tiempo de consulta de préstamos de libros?	28	2,36	,757
¿El acceso a la búsqueda de libros te es suficiente a la hora de consultar o realizar un préstamo de libro?	28	2,36	,831
¿La información proporcionada te facilita la ubicación del libro que requieres?	28	2,25	,787
¿El registro de datos del préstamo de libro en la biblioteca te fue sencillo?	28	2,21	,767
¿La entrega del libro fue inmediata?	28	2,39	,840
¿El tiempo de devolución del libro fue la apropiada?	28	2,50	,704
¿Qué te pareció el servicio de atención que se te brinda en la biblioteca?	28	2,32	,819
Suma	28	16,39	23,284
N válido (por lista)	28		

Figura 34. Resultado de la varianza de cada Ítems

Fuente: Datos procesados en el SPSS

- **Análisis de la fiabilidad en el Software SPSS**

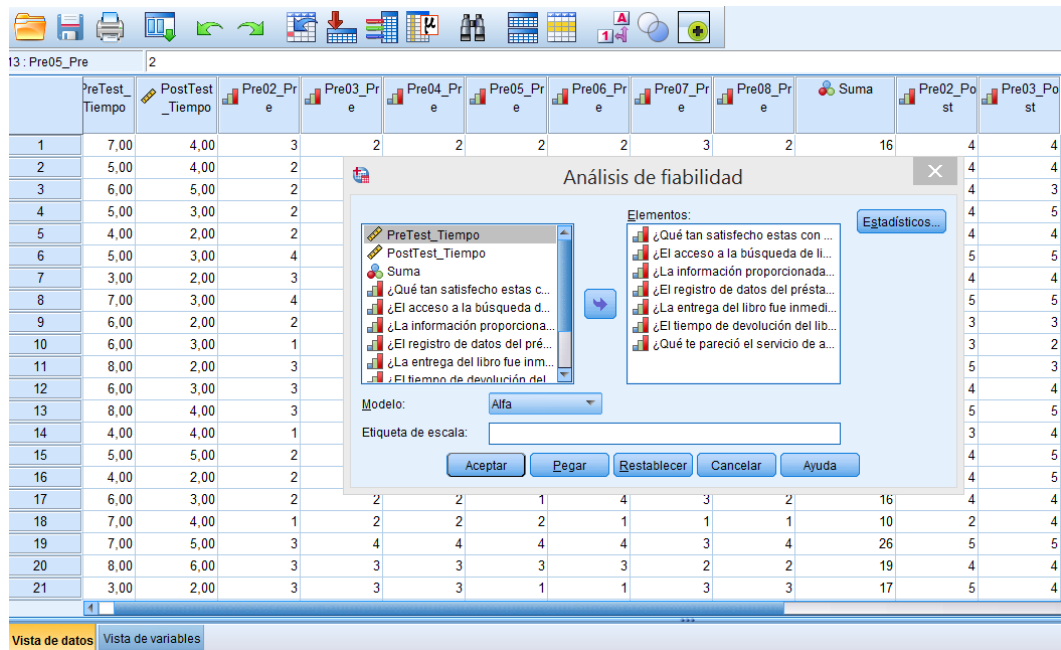


Figura 35. Análisis de fiabilidad - Alfa de Cronbach

Fuente: Datos procesados en el SPSS

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	28	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	28	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,891	,890	7

Figura 36. Resultado del Alfa de Cronbach

Fuente: Datos procesados en el SPSS

- **Análisis de consistencia**

Nivel	Valor
Muy baja	0.00 – 0.20
Baja	0.21 – 0.40
Moderada	0.41 – 0.60
Buena	0.61 – 0.80
Alta	0.81 – 1.00

Decisión:

Como se puede apreciar, el resultado tiene un valor α de **0.891**, lo que indica que éste instrumento tiene una confiabilidad alta, validando su uso para la recolección de datos.