

UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA: SOFTWARE

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN AUTOMATIZADA DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

Trabajo de Integración Curricular para la obtención del Título de Ingeniero de
Software

Autores:

Byron Daniel Delgado Landa
Carlos Alexander Osorio Hinojosa

Tutor (a):

Tonysé De la rosa, Msc

Quito, Ecuador

Febrero, 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

1. Nosotros, **Byron Daniel Delgado Landa** y **Carlos Alexander Osorio Hinojosa**, declaramos en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: “**Desarrollo de un sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales en la universidad Iberoamericana del Ecuador**”, previo a la obtención del título profesional de **Ingeniero de Software**, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de nosotros, como autores o autoras.

2. Declaramos, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Integración Curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

3. Autorizamos, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Digital Institucional), el referido Trabajo de Integración Curricular, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 21 días del mes de febrero de 2024.



Byron Delgado

1751592013



Carlos Osorio

1752397172

AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR

PhD. Alicia Elizundia

Decana de la Facultad de Comunicación y Tics

Presente. -

Yo, **TONYSÉ DE LA ROSA, MSC**, Tutor del Trabajo de Integración Curricular realizado por los estudiantes **BYRON DANIEL DELGADO LANDA** y **CARLOS ALEXANDER OSORIO HINOJOSA** de la carrera de **SOFTWARE** informo haber revisado el presente documento titulado **DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN AUTOMATIZADA DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR**, el mismo que se encuentra elaborado conforme a lo establecido en el Reglamento de Titulación y el Manual de Estilo de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E de Quito, por lo tanto, autorizo la entrega del Trabajo de Integración Curricular a la Unidad de Titulación para la presentación final ante el tribunal evaluador.



Firmado electrónicamente por:
**TONYSE DE LA ROSA
MARTIN**

Atentamente,

Tonyse De la Rosa

Tutor

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

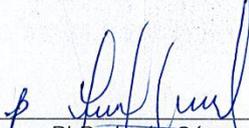
Modalidad: Semipresencial

Nivel: 3er nivel de Grado

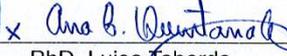
En el Distrito Metropolitano de Quito a los veinte días del mes de marzo del 2024 (20-03-2024) a las ocho horas con treinta minutos (08:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **OSORIO HINOJOSA CARLOS ALEXANDER**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1752397172** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**Desarrollo de un sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador**", previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

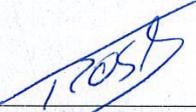
	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	10 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	9.6 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9.8 /10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los veinte días del mes de marzo del 2024 (20-03-2024).


Ph.D. Jesús Gómez
VICERRECTOR




Ph.D. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADÉMICO


Mgst. Tonyse de la Rosa
TUTOR




Mgst. Miguel Angel Fernández
LECTOR

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Facultad: Comunicación y Tecnologías

Carrera: Ingeniería de Software

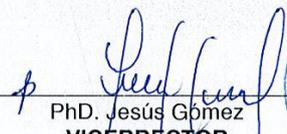
Modalidad: Semipresencial

Nivel: 3er nivel de Grado

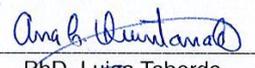
En el Distrito Metropolitano de Quito a los veinte días del mes de marzo del 2024 (20-03-2024) a las ocho horas con treinta minutos (08:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **DELGADO LANDA BYRON DANIEL**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1751592013** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**Desarrollo de un sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador**", previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

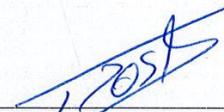
	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	10 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	4,6 /10
Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular	9.8 /10

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los veinte días del mes de marzo del 2024 (20-03-2024).


PhD. Jesús Gómez
VICERRECTOR




PhD. Luisa Taborda
DIRECTOR ACADEMICO


Mgst. Tonyce de la Rosa
TUTOR




Mgst. Miguel Angel Fernández
LECTOR

ÍNDICE

Contenido

DECLARACIÓN DE AUDITORIA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	II
AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR.....	III
ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	IV
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos de la investigación	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos	5
Justificación e impacto de la investigación	5
Alcance de la investigación	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
Antecedentes.....	8
Bases teóricas	10
Sistemas automatizados	10
Tecnologías de desarrollo web	11
Frameworks para el desarrollo web	14
Patrones de arquitectura de software.....	15
Base de datos.....	17
Etapas del ciclo de vida del software.....	18
Metodología XP.....	18
Fundamentación legal	19
Prácticas preprofesionales.....	19
CAPÍTULO III.....	22

MARCO METODOLÓGICO	22
Naturaleza de la investigación	22
Población y muestra	23
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
Operacionalización de la variable	24
Instrumento de recolección de datos.....	26
Validez y Confiabilidad.....	26
Técnicas de análisis de los datos.....	28
Metodología del producto	28
CAPÍTULO IV.....	33
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	33
Resultados e interpretación.....	33
Desarrollo de la propuesta.....	42
CAPITULO V.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
Conclusiones	54
Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable 1	25
Tabla 2. Operacionalización de la variable 2	26
Tabla 3. Tabla de valores comparativos de Alfa de Cronbach	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de la pregunta 1	33
Figura 2. Resultados de la pregunta 2	34
Figura 3. Resultados de la pregunta 3	34
Figura 4. Resultados de la pregunta 4	35
Figura 5. Resultados de la pregunta 5	35
Figura 6. Resultados de la pregunta 6	36
Figura 7. Resultados de la pregunta 7	36
Figura 8. Resultados de la pregunta 8	37
Figura 9. Resultados de la pregunta 9	38
Figura 10. Resultados de la pregunta 10	38
Figura 11. Resultados de la pregunta 11	39
Figura 12. Resultados de la pregunta 12	40
Figura 13. Resultados de la pregunta 13	41
Figura 14. Resultados de la pregunta 14	42
Figura 15. Resultados de la pregunta 15	42
Figura 16. Cronograma de actividades generales	46
Figura 17. Interfaz de usuario de inicio de sesión	48
Figura 18. Interfaz de usuario de inicio de sesión con validaciones	49
Figura 19. Interfaz de usuario de ingreso de información de la organización	51
Figura 20. Interfaz de usuario de ingreso de información del estudiante	52

RESUMEN

Delgado Landa Byron Daniel & Osorio Hinojosa Carlos Alexander. DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN AUTOMATIZADA DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR. Carrera Ingeniería de Software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador. 2023. (Números de página) pp.

La investigación aborda el desarrollo de un sistema de gestión automatizada para las prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, utilizando tecnologías web modernas. El propósito principal es mejorar la eficiencia y precisión del proceso actual, que se realiza manualmente y presenta problemas como errores, retrasos y dificultades en la verificación y aprobación de las prácticas. El sistema propuesto centralizará y organizará la información relevante de las prácticas, incluyendo horas realizadas, empresa de prácticas, tutor académico y asignaturas relacionadas. Además, automatizará tareas, reduciendo los errores humanos y agilizando el proceso de verificación y aprobación. El impacto de esta investigación será beneficioso tanto para los estudiantes como para la universidad de tal manera que los estudiantes contarán con una plataforma amigable para registrar y dar seguimiento a sus prácticas, facilitando la presentación de informes y la comunicación con tutores y directores de carrera mientras que, la universidad mejorará la calidad y eficiencia de la gestión de prácticas preprofesionales, evitando pérdida de documentos y generando informes útiles para mejorar los programas académicos.

Palabras clave: gestión, automatización, prácticas, eficiencia, información, automatización, registro, seguimiento.

ABSTRACT

Delgado Landa Byron Daniel & Osorio Hinojosa Carlos Alexander. *DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN AUTOMATIZADA DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR.* Carrera Ingeniería de Software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador. 2023. (Números de página) pp.

The research addresses the development of an automated management system for pre-professional internships at the “Universidad Iberoamericana del Ecuador”, using modern web technologies. The main purpose is to improve the efficiency and accuracy of the current process, which is done manually and presents problems such as errors, delays and difficulties in the verification and approval of internships. The proposed system will centralize and organize relevant internship information, including hours completed, internship company, academic tutor and related subjects. In addition, it will automate tasks, reducing human error and streamlining the verification and approval process. The impact of this research will be beneficial for both students and the university in such a way that students will have a user-friendly platform to record and track their internships, facilitating reporting and communication with tutors and career directors, while the university will improve the quality and efficiency of pre-professional internship management, avoiding loss of documents and generating useful reports to improve academic programs.

Keywords: management, automatization, practices, efficiency, information, automation, registration, follow-up.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la tecnología ofrece un mejor respaldo de información mediante herramientas disponibles en internet, lo que permite tener un manejo de datos, accesibilidad y control de los mismos; así como respaldos que eviten la pérdida de información. Internet expande las posibilidades para agilizar procesos, optimizar la productividad y mejorar la eficacia a través de herramientas digitales que reducen el índice de errores en el manejo de información.

Internet y la Web han influido en la sociedad actual de una manera muy significativa rompiendo barreras físicas, económicas y lógicas; permitiendo abrir un abanico de nuevas posibilidades. Durante el periodo de cuarentena se evidenció la necesidad de digitalizar servicios, dando como resultado que el trabajo remoto se vaya popularizando hasta tal punto que hoy en día es muy común ver ofertas de trabajo que ofrecen la facilidad de trabajar desde casa, en este sentido internet cubre la necesidad social que se ha presentado.

En relación con lo anterior, este trabajo de titulación tiene como propósito el desarrollo de un sistema de gestión automatizada de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de tal manera que esta investigación está dividida en diferentes capítulos los cuales son:

CAPÍTULO 1: Este capítulo tiene los siguientes contenidos: planteamiento del problema, justificación e impacto de la investigación, objetivos de la investigación y alcance de la investigación.

CAPÍTULO 2: Tiene como propósito el desarrollo del marco teórico el cual se basa en describir problemas en investigaciones y hacer referencia de estas ideas con la finalidad de dar sentido de unidad a la investigación lo que conlleva a explicar problemas semejantes.

CAPÍTULO 3: Aborda el marco metodológico donde se expone un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos que se emplean para llevar a efecto, la investigación en el presente trabajo.

CAPÍTULO 4: Se presenta el desarrollo de la aplicación web, se evidencia los objetivos específicos concretos y culminados y también se describen los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 5: El trabajo finaliza con la descripción de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

El presente capítulo tiene la finalidad de desarrollar los siguientes apartados: el planteamiento del problema, la interrogante de la investigación, los objetivos, la justificación e impacto de la investigación, y el alcance de la investigación.

Planteamiento del problema

En la actualidad, la tecnología está cada vez más presente en las vidas de las personas, lo que ha llevado a un aumento en la demanda de soluciones tecnológicas en todos los ámbitos, como el doméstico, personal, laboral e incluso educativo, la sociedad aprovecha la tecnología para darle un uso práctico y facilitar sus actividades diarias. Hoy en día muchas instituciones gubernamentales, empresas públicas o privadas, instituciones financieras e instituciones educativas se aprovechan del software para automatizar sus procesos operativos, por ejemplo, aquellas actividades que requerían de intervención humana ahora las realiza una computadora o aquellos trámites que se realizaban de manera presencial ahora son posibles realizarlos en línea usando Internet; el mundo globalizado en el que vivimos nos da estas facilidades.

Sin embargo, las universidades se enfrentan a una gran cantidad de procesos administrativos y académicos que necesitan de una gestión eficiente y rápida para garantizar su éxito. Existen procesos que se realizan de manera manual donde intervienen diferentes actores lo cual ocasiona errores, retrasos, tiempos y costos elevados en las instituciones. Según Andrade, Medina y Molina (2017) señalan que las aplicaciones web pueden ser una solución efectiva para mejorar la eficiencia en la gestión de procesos universitarios, pero su desarrollo requiere de una planificación adecuada y una gestión de cambio efectiva para lograr su aceptación por parte de los usuarios.

Una solución efectiva para agilizar estos procesos en las universidades, como las prácticas preprofesionales en las carreras de tercer nivel, es el desarrollo de aplicaciones web que permitan una gestión automatizada y eficiente de los mismos, las cuales facilitan la coordinación entre estudiantes, instituciones y

coordinadores, permitiendo una comunicación más fluida y un seguimiento más preciso de las actividades realizadas durante el proceso, brindando una experiencia más eficiente y satisfactoria.

El Reglamento del Régimen Académico del Ecuador elaborado por el Consejo de Educación Superior (CES, 2022) establece las actividades de aprendizaje preprofesionales en las carreras de tercer nivel tienen como objetivo la aplicación de conocimientos o el desarrollo de habilidades profesionales. Estas actividades se llevan a cabo en diversos entornos relacionados con la profesión, como organizaciones, instituciones, empresas o comunidades. Es importante destacar que las prácticas preprofesionales se dividen en dos categorías: prácticas laborales y prácticas de servicio comunitario.

El reglamento de vinculación con la sociedad elaborado por la magister Estefanía Jácome directora de Vinculación (2020) indica que, las prácticas pre profesionales son un requisito obligatorio para obtener el grado académico o título profesional en la Universidad Iberoamericana del Ecuador. Cumplir con estas prácticas, que tienen una duración mínima de 240 horas, es una condición previa para la obtención del título. El seguimiento y evaluación de las actividades realizadas durante las prácticas, así como la presentación de informes y certificados, son parte del proceso de titulación y permiten acreditar la adquisición de experiencias prácticas relevantes en el campo profesional del estudiante.

En la Universidad Iberoamericana del Ecuador, durante el proceso de prácticas preprofesionales los directores de carrera reciben por parte de los estudiantes informes los cuales contienen: número de horas de prácticas realizadas por el estudiante, la empresa, el tutor académico, asignaturas involucradas durante el proceso de formación, entre otros. Estos documentos son necesarios para que el estudiante apruebe la materia de prácticas preprofesionales. Los procesos pueden variar entre las diferentes carreras y son llevados por el área administrativa de manera manual lo cual es propenso a errores y retrasos en la gestión de toda esta información, además, genera problemas en la verificación y posterior aprobación de las prácticas preprofesionales (Jácome, 2020, p. 10).

Por ende, surge la necesidad de desarrollar e implementar un sistema web para la gestión de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, utilizando tecnologías actuales en el desarrollo de software que permita centralizar y organizar toda la información para mejorar el proceso de gestión de prácticas preprofesionales en todas las carreras. De esta manera, se genera la siguiente interrogante de investigación: ¿Cómo desarrollar un software para la gestión automatizada de las prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión automatizada para el proceso de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador utilizando tecnologías web.

Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema que permitan la mejora de los procesos realizados durante las prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador.
2. Diseñar las interfaces gráficas de usuario del sistema de gestión automatizada de las prácticas preprofesionales de la Universidad Iberoamericana del Ecuador utilizando técnicas de UX/UI.
3. Desarrollar el sistema de gestión automatizada de las prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador utilizando tecnologías modernas y siguiendo los requerimientos identificados.

Justificación e impacto de la investigación

La Universidad Iberoamericana del Ecuador requiere de un proceso eficiente y confiable para gestionar las prácticas preprofesionales de sus estudiantes. Actualmente, el proceso se lleva a cabo de manera manual, lo que genera errores, retrasos y dificultades en la verificación y aprobación de las prácticas. Estos problemas afectan tanto a los estudiantes como a los directores de carrera y al personal administrativo encargado de la gestión de esta información.

El desarrollo de un sistema web para la gestión de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador es necesaria para mejorar la eficiencia y la precisión en este proceso. Un sistema de este tipo permitirá centralizar y organizar toda la información relevante, como el número de horas de prácticas, la empresa donde se realizan, el tutor académico y las asignaturas relacionadas. Además, automatizará tareas, reducirá los errores humanos y agilizará la verificación y aprobación de las prácticas.

El sistema web propuesto brindará múltiples beneficios tanto para los estudiantes como para la universidad. Para los estudiantes, les proporcionará una plataforma fácil de usar para registrar y dar seguimiento a sus prácticas, facilitando la presentación de informes y la comunicación con sus tutores académicos y directores de carrera. También les permitirá tener un registro preciso de su progreso y desempeño en las prácticas.

Para la universidad, el sistema web mejorará la eficiencia y la calidad de la gestión de las prácticas preprofesionales. Al centralizar la información en una plataforma digital, se reducirá la pérdida de documentos y se evitarán errores en los cálculos de horas y en la verificación de la información. Además, el sistema permitirá generar informes y estadísticas sobre el desempeño de los estudiantes en sus prácticas, lo cual puede ser útil para evaluar la calidad de los programas académicos y realizar mejoras en ellos.

En general, toda la comunidad universitaria de la Universidad Iberoamericana del Ecuador conformada por: autoridades, docentes y estudiantes se beneficiarán al tener a su disposición un sistema capaz de: gestionar el proceso de prácticas preprofesionales, almacenar información de estudiantes, docentes y empresas formadoras, y generar documentos formales y/o reportes. Sin mencionar que, la Universidad Iberoamericana del Ecuador se sumará a la lista de universidades dentro de Ecuador que poseen un sistema propietario enfocado en la administración del proceso de vinculación con la sociedad, prácticas preprofesionales y redes académicas.

Alcance de la investigación

El alcance de este proyecto de tesis se encuentra en el diseño y desarrollo de una aplicación web para la gestión de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, ubicada en la ciudad de Quito, durante el período 2023 - 2024, dentro de este proyecto se encuentran implicados todas las personas que pertenezcan a la comunidad universitaria de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

El presente capítulo tiene la finalidad de desarrollar los siguientes apartados: los antecedentes y las bases teóricas. Los antecedentes son investigaciones previas que serán utilizadas como base para la investigación presente y las bases teóricas ayudan a fundamentar, guiar y contextualizar el estudio.

Antecedentes

Las prácticas preprofesionales son actividades fundamentales para el desarrollo profesional de los estudiantes universitarios, durante este proceso los estudiantes pueden desempeñarse en un ambiente laboral real y aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria. Su importancia es tal que varios autores han realizado trabajos de titulación con temática similar y serán presentados a continuación.

El primero de ellos es el realizado por Montalvo (2020), Universidad Politécnica Salesiana de la ciudad de Cuenca, en su trabajo "Análisis, diseño y desarrollo de un sistema para la gestión del seguimiento de pasantías y prácticas preprofesionales a través de la implementación de microservicios en Docker para la Universidad Politécnica Salesiana" se propuso el objetivo de mejorar la gestión de pasantías y prácticas preprofesionales en la institución mediante una aplicación web y móvil. Para lograrlo, el autor implementó microservicios basados en Docker. Los principales resultados se centraron en la creación de un sistema de gestión eficiente que simplifica la administración de las prácticas, y la conclusión central destacó la agilidad que brindó el uso de frameworks durante el desarrollo del trabajo. Su aporte destaca en la importancia de aprovechar las ventajas de los microservicios, así como el uso de frameworks para simplificar y agilizar el proceso de desarrollo del software.

Otros autores que valen la pena mencionar es a Guañuna y Trujillo (2022) quienes desarrollaron en la Escuela Politécnica Nacional un proyecto de grado bajo el título "Desarrollo de interfaz gráfica de sistema web para automatizar procesos de registro de prácticas preprofesionales y pasantías - ESFOT" y a Tene (2022) quien desarrolló en la Escuela Politécnica Nacional un proyecto de grado bajo el título "Desarrollo de un sistema web para la gestión de prácticas

preprofesionales y pasantías - ESFOT”; nótese cómo ambos trabajos están estrechamente relacionados, en el primero los autores se enfocaron en el apartado visual de su solución tecnológica (interfaz gráfica) mientras que en el segundo el autor se enfoca en el desarrollo de la lógica del negocio, el objetivo de estos proyectos fue desarrollar un sistema de gestión que garantice un control eficiente de la información, documentos reglamentarios, actividades e informes de las prácticas preprofesionales. Los tres autores declaran que el proceso de prácticas preprofesionales dentro de la Escuela Politécnica Nacional era llevado a cabo de manera manual, es decir, es necesario que los estudiantes estén presentes en la institución educativa para llenar los formularios con su respectiva información y como consecuencias se producían retrasos en la disponibilidad de la información, desorganización, pérdida de documentos reglamentarios y evidencias, incumplimiento de actividades programadas, y demás inconvenientes relacionados con el seguimiento a los estudiantes en sus prácticas preprofesionales. Nuevamente, el uso de las tecnologías facilita a las universidades la administración de sus procesos, minimiza los errores y la pérdida de información, reduce el tiempo de espera entre un proceso y otro, y otorga disponibilidad inmediata de la información a estudiantes, docentes y autoridades de la universidad.

Finalmente, Enríquez (2021) elaboró en la Universidad Técnica de Ambato una investigación denominada “Sistema web de flujo de trabajo documental, para la organización en la entrega y recepción de documentos de prácticas preprofesionales en la facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial”, su objetivo era desarrollar un sistema que administre la entrega y recepción de los documentos de las prácticas preprofesionales. Como resultado el autor afirma que, en la actualidad, una gran parte de los procesos universitarios son gestionados de manera virtual, por ende, las instituciones de educación superior hacen uso de las TIC para llevar a cabo la entrega y recepción de documentos institucionales. Los documentos generados durante la etapa de prácticas preprofesionales son una prueba de que los estudiantes están participando activamente en este proceso, por ello son muy importantes tanto para la Universidad como para los estudiantes y debido a ello deben de ser tratados con el máximo cuidado posible para evitar pérdidas de información.

Como se ha podido observar, la idea de sistematizar y automatizar procesos repetitivos a través del desarrollo de un software no es nada nuevo. En este caso los tres autores anteriormente mencionados hallaron una necesidad dentro de sus universidades y plantearon un objetivo común: desarrollar un sistema para administrar el proceso de prácticas preprofesionales, aunque cada uno de ellos se enfoca en una problemática diferente la temática es la misma. Una vez examinados los antecedentes de la investigación relacionados a las prácticas preprofesionales, surge la necesidad de abordar de manera más eficiente y efectiva este proceso vital para los estudiantes. En este contexto, el enfoque de nuestro estudio se centrará en el desarrollo de un sistema automatizado que permita optimizar y agilizar la gestión de las prácticas preprofesionales. Bajo la temática de “sistemas automatizados”, nuestra investigación busca explorar las posibilidades de brindar soluciones tecnológicas que simplifiquen y mejoren este proceso, brindando una experiencia más eficiente y satisfactoria tanto para los estudiantes como para las instituciones involucradas.

Bases teóricas

Sistemas automatizados

¿Qué son los sistemas automatizados? La automatización implica el aprovechamiento de la tecnología para ejecutar tareas con la mínima participación humana posible. Puede aplicarse en diversos ámbitos donde se lleven a cabo tareas repetitivas. No obstante, su uso más frecuente se halla en sectores vinculados a la manufactura, la robótica, la industria automotriz y el campo de la tecnología; adicional, abarca el desarrollo de software para la toma de decisiones empresariales y los sistemas de IT (Red Hat, 2022).

Gracias a la automatización las empresas pueden integrarse en el proceso de transformación digital. La automatización desempeña un papel crucial en la gestión, ajuste y adaptación tanto de la infraestructura de IT como de los procesos empresariales en su totalidad. Al implementar la automatización se consigue liberar recursos de tiempo y energía que pueden ser utilizados en otras actividades; el objetivo de las empresas automatizadas o de cualquier entidad que haga uso de la automatización es llevar a cabo las actividades de manera más ágil (Red Hat, 2022).

Para concluir, la automatización no implica sustituir una persona por una máquina, si no en aumentar la productividad, la confiabilidad y simplificar los procesos. En el marco de los “sistemas automatizados”, nos enfocamos en diseñar y desarrollar un sistema que tenga como objetivo principal la automatización del proceso de prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador. Este sistema buscará optimizar la gestión y seguimiento de las prácticas, agilizando la asignación de estudiantes a las empresas, el registro de horas y actividades, así como la evaluación y retroalimentación por parte de los supervisores académicos y profesionales. A través de esta investigación, buscamos mejorar la eficiencia y la calidad de las prácticas preprofesionales, brindando una solución tecnológica innovadora que beneficie tanto a los estudiantes como a los actores involucrados en este proceso.

Tecnologías de desarrollo web

Según Coco Solution (2021), en su artículo “Las mejores tecnologías de desarrollo web” menciona que, a lo largo de la última década, ha habido continuas transformaciones en el ámbito del desarrollo web, abarcando tanto sus modelos como las tecnologías asociadas a él. En este contexto, se han introducido diversas tecnologías web que han dado origen a una variedad de aplicaciones, frameworks, librerías, arquitecturas y sistemas de publicación. Estos elementos han experimentado cambios o mejoras a lo largo del tiempo, reflejando la constante evolución en el campo del desarrollo web. Además, esta evolución constante ha llevado a la convergencia de una amplia variedad de tecnologías, herramientas y enfoques arquitectónicos que se utilizan en el desarrollo de sitios web y aplicaciones. Para el desarrollo del sistema de gestión de prácticas pre profesionales se han seleccionado diversas tecnologías que desempeñan un papel fundamental en el desarrollo web. Estas tecnologías son las que se presentan a continuación:

- **HTML**

En un artículo publicado por MDN contributors (2023) se menciona que HTML desempeña un papel fundamental en la Web al definir tanto el significado como la estructura del contenido en línea. En conjunto con HTML, se emplean

comúnmente otras tecnologías como CSS para establecer el aspecto visual de las páginas web y JavaScript para añadir funcionalidad y comportamiento. Esta tecnología se utiliza para organizar las distintas interfaces del sistema de gestión de las prácticas preprofesionales, haciendo uso de las etiquetas proporcionadas por el lenguaje de hipertexto.

- **CSS**

Según lo mencionado en un artículo escrito por MDN contributors (2023), CSS (Cascading Style Sheets) es un lenguaje utilizado para dar estilo y presentación a las páginas web. Permite definir la apariencia visual de los elementos HTML, como colores, fuentes, tamaños, márgenes y posiciones. Se utiliza en conjunto con HTML para lograr un diseño atractivo y coherente en un sitio web. En el sistema de prácticas pre profesionales, se utilizará CSS para mejorar la presentación de la interfaz de usuario y crear una experiencia visualmente agradable. Con CSS, se podrán aplicar estilos consistentes a lo largo de todas las páginas del sistema, lo que facilitará la navegación y comprensión de la información para los usuarios. Además, CSS permite adaptar el diseño a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla, lo que garantiza que el sistema de prácticas sea accesible y se vea correctamente en computadoras de escritorio, tablets y dispositivos móviles. Al utilizar CSS en el sistema de prácticas pre profesionales, se logrará una presentación visualmente atractiva, una interfaz coherente y una mejor experiencia de usuario. Esto contribuirá a transmitir una imagen profesional y facilitar la interacción de los usuarios con el sistema.

- **Bootstrap 5**

Bootstrap goza de una amplia aceptación como uno de los frameworks más destacados en el desarrollo frontal de sitios web. Proporciona plantillas predefinidas para CSS y HTML, facilitando la disposición y diseño de elementos como fuentes, botones y elementos de navegación. Utilizando Bootstrap, la implementación de un diseño web moderno y atractivo se vuelve simple y accesible (Digital Guide IONOS, 2020). En el sistema de prácticas pre profesionales, se utilizará Bootstrap como framework de desarrollo frontend para aprovechar sus ventajas y facilitar la creación de un diseño web moderno y atractivo. Bootstrap ofrece una amplia gama de plantillas, componentes y estilos predefinidos que agilizan el proceso de colocación y diseño de la página, así

como la creación de elementos de navegación, botones y fuentes. Al utilizar Bootstrap en el sistema de prácticas, se logrará un diseño coherente y profesional en todas las páginas, lo que mejorará la usabilidad y la experiencia del usuario. Además, Bootstrap es altamente adaptable y responsive, lo que garantiza que el sistema se vea y funcione correctamente en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.

- **Javascript**

MDN contributors (2023) menciona que JavaScript es un lenguaje de programación que permite la implementación de funciones complejas en páginas web. JavaScript se considera la tercera capa en el conjunto de tecnologías web estándar, complementando a HTML y CSS. Su uso es importante y puede resultar beneficioso en un sistema de gestión de prácticas pre profesionales. Al emplear JavaScript, se puede mejorar la funcionalidad y la interactividad de la página, lo que puede contribuir a una mejor experiencia de usuario y a una mayor eficiencia en la gestión de las prácticas.

- **TypeScript**

Según Chacón (2021), TypeScript (TS) es un lenguaje de programación que se basa en JavaScript y ofrece características adicionales que mejoran la calidad del código. Fue creado por Microsoft y ha ganado popularidad, especialmente en combinación con Angular. TypeScript va más allá de ECMAScript 6 y agrega funcionalidades como tipado fuerte, anotaciones y módulos. El uso de TypeScript puede resultar importante y beneficioso en un sistema de gestión de prácticas pre profesionales. TypeScript, al ser un lenguaje de programación que amplía las capacidades de JavaScript, puede proporcionar una serie de ventajas en el desarrollo de aplicaciones web. Al utilizar TypeScript, se puede aprovechar su sistema de tipado fuerte y estático, lo que ayuda a detectar errores en tiempo de compilación y mejora la calidad y robustez del código. Esto facilita la detección y corrección temprana de posibles problemas, lo que puede aumentar la eficiencia en el desarrollo y minimizar los errores durante el proceso de gestión de prácticas.

- **Php**

Según Álvarez (2001), PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor, es un lenguaje gratuito y multiplataforma. El término "PHP" es el acrónimo de "Hypertext Preprocesor". Se caracteriza por ser rápido, contar con una amplia biblioteca de funciones y disponer de una amplia documentación.

El uso de PHP con Laravel para el backend del sistema de gestión de prácticas pre profesionales es importante y beneficioso ya que Laravel es un framework de desarrollo de aplicaciones web en PHP que proporciona una serie de ventajas para el desarrollo eficiente y seguro de sistemas web. Al utilizar PHP con Laravel, se puede aprovechar la potencia y flexibilidad del lenguaje PHP, combinado con la estructura y las características del framework. Laravel ofrece un conjunto de herramientas y funciones integradas que agilizan el desarrollo de aplicaciones, como el enrutamiento, el manejo de sesiones, la gestión de bases de datos y la autenticación de usuarios.

Frameworks para el desarrollo web

Miguel Ángel de Dios (2023) menciona en su artículo "Framework en el desarrollo web, las mejores prácticas para tu negocio online", que un framework en el ámbito del desarrollo web se describe como una aplicación o conjunto de módulos que posibilita la creación eficiente de aplicaciones al ofrecer bibliotecas o funcionalidades previamente desarrolladas. Los frameworks más populares que se encuentran disponibles en el mercado ofrecen seguridad web a prueba de ataques de seguridad o robo de datos, es por esta razón que en esta investigación se optó por usar dos de los frameworks más utilizados para el desarrollo web en la actualidad.

- **Angular**

Según la documentación oficial de Angular (2023), Angular es un framework de desarrollo de aplicaciones web para crear aplicaciones de una sola página (SPA) de alta calidad y escalables. Es un framework que ofrece una amplia variedad de características, como enrutamiento, administración de formularios, comunicación cliente-servidor, modularización, carga perezosa y pruebas unitarias. Además, Angular utiliza la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo que permite la separación de datos, interfaz de usuario y lógica de negocio. El uso de Angular en el sistema de gestión de prácticas pre

profesionales resulta beneficioso tanto para el desarrollador y el usuario final debido a que proporciona una estructura modular y eficiente para el desarrollo, mejorando la experiencia del usuario, agilizando la gestión de pantallas y formularios, y brindando un amplio soporte y recursos gracias a su comunidad y documentación.

- **Laravel**

Según la documentación oficial de Laravel (2021), "Laravel es un framework de desarrollo web elegante y con una sintaxis expresiva que tiene como objetivo facilitar el desarrollo de aplicaciones web robustas y de alta calidad". Laravel posee muchas herramientas de backend utilizados para distintos fines como, por ejemplo: el motor de plantillas de Blade, Eloquent ORM para construir consulta a la base de datos, Bcrypt para mantener la seguridad, Artisan como sistema de comandos, Schema Builder para la construcción de bases de datos, etc. Asimismo, Laravel utiliza la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) debido a su capacidad para establecer conexiones claras y sencillas entre todas las componentes de una aplicación (Altube, 2021).

A medida que se profundiza en la investigación sobre el desarrollo de un sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, se ha examinado detalladamente los frameworks para el desarrollo web y su relevancia en este proyecto. Ahora es fundamental, adentrarse en el estudio de los patrones de arquitectura de software ya que, estos desempeñarán un papel crucial en el diseño y estructura del sistema automatizado. Comprender y aplicar los patrones de arquitectura adecuados permitirá garantizar la eficiencia, la escalabilidad y robustez del sistema, así como facilitar su mantenimiento y futuras expansiones. Mediante la combinación de los frameworks adecuados con los patrones de arquitectura adecuados se puede desarrollar un sistema automatizado sólido y flexible que cumpla con los requerimientos y expectativas de los autores que intervienen en el proceso de prácticas preprofesionales.

Patrones de arquitectura de software

- **MVC**

Según el artículo “Qué es MVC” de desarrolloweb.com (2020), MVC es patrón de arquitectura de software que se utiliza para separar el código en distintas responsabilidades, manteniendo capas específicas para tareas concretas, lo cual proporciona varios beneficios. Esta arquitectura se utiliza principalmente en sistemas con interfaces de usuario, pero puede aplicarse a diferentes tipos de aplicaciones. La meta fundamental de la arquitectura MVC es desarrollar software más resistente con un ciclo de vida apropiado, fomentando la sencillez en el mantenimiento, la reutilización del código y la clara separación de conceptos.

La base de la arquitectura MVC consiste en dividir el código en tres capas: Modelos, Vistas y Controladores. Estas capas tienen responsabilidades definidas y permiten una estructuración clara del software. Aunque MVC es un enfoque que ha existido durante varias décadas, ha ganado popularidad en los últimos años gracias al surgimiento de numerosos frameworks de desarrollo web que utilizan este patrón.

En el caso del sistema de gestión de prácticas pre profesionales, el uso de la arquitectura MVC resulta beneficioso debido a su enfoque en la estructuración y separación de responsabilidades del código. Dado a que el sistema cuenta con diferentes roles como estudiantes, director de carrera y responsable del área de vinculación, al separar el código en modelos, vistas y controladores para cada uno, se logra un mayor modularidad y hasta se puede reutilizar código, lo que facilita el mantenimiento. Además, la claridad de la separación de conceptos permite un desarrollo más eficiente y la mejora de la calidad del software. La arquitectura MVC también promueve la escalabilidad, ya que las diferentes capas pueden modificarse o ampliarse sin afectar a las demás.

- **Cliente - Servidor**

Según Schiaffarino (2019) en su artículo “Modelo cliente servidor”, la arquitectura cliente servidor se compone de dos partes distintas: el servidor y el cliente o grupo de clientes. Dentro de esta estructura, el servidor cumple la función de ser un almacén de datos y un administrador de bases de datos, a la vez que el cliente requiere servicios específicos del servidor. Este diseño arquitectónico se emplea en diversos modelos informáticos para simplificar la transmisión de información

entre las entidades de una red, utilizando protocolos establecidos y un almacenamiento apropiado.

El uso de la arquitectura cliente servidor en el sistema de gestión de prácticas pre profesionales resulta beneficioso por varias razones. En primer lugar, permite conectar a la vez a varios estudiantes, directores de carrera y responsable de vinculación con los servicios que proporciona el servidor y obteniendo la información en tiempo real, lo cual es crucial en un sistema en el que varios usuarios deben acceder y utilizar el sistema simultáneamente. Además, esta arquitectura permite una gestión centralizada de los datos y aplicaciones, lo que simplifica el mantenimiento y la actualización del sistema. Al utilizar esta arquitectura, se puede garantizar una comunicación eficiente y segura entre los clientes y el servidor, asegurando un flujo de información correcto y confiable.

Base de datos

- **MySQL**

Según Robledano (2019), MySQL es ampliamente utilizado en programación debido a su capacidad para gestionar bases de datos de manera eficiente. Es especialmente útil en sistemas de gestión de prácticas preprofesionales por varias razones. En primer lugar, permite almacenar y gestionar los datos de los estudiantes, directores de carrera y responsables del área de vinculación de manera organizada y segura. MySQL ofrece una amplia gama de funcionalidades para administrar bases de datos relacionales, como consultas complejas, almacenamiento y recuperación eficientes de datos, y capacidad de escalar para manejar grandes volúmenes de información. Además, al ser un sistema de código abierto, MySQL es accesible y compatible con diferentes tecnologías y frameworks utilizados en el desarrollo de sistemas de gestión. Esto facilita la integración con otras herramientas y componentes del sistema. En resumen, MySQL es una opción sólida para el sistema de gestión de prácticas pre profesionales debido a su amplia adopción, robustez y capacidad de gestión de bases de datos relacionales.

Etapas del ciclo de vida del software

Según Cor (2023) en el artículo “Ciclo de vida del software”, menciona que el ciclo de vida del software se refiere a las diferentes etapas o fases por las que pasa un proyecto de desarrollo de software, desde su concepción hasta su entrega final. Estas etapas están diseñadas para garantizar la calidad del producto y su alineación con los requisitos y expectativas establecidos para garantizar el desarrollo y la entrega de productos de software de calidad. Estas etapas incluyen la planificación, el análisis, el diseño, la codificación, las pruebas, la implementación y el mantenimiento. En el sistema de gestión de prácticas pre profesionales, el conocimiento y la aplicación del ciclo de vida del software son fundamentales. La planificación adecuada permite establecer los objetivos y los requisitos del sistema de gestión, así como definir el alcance y el tiempo de entrega. El análisis exhaustivo de los requisitos del sistema garantiza que se comprendan las necesidades de los usuarios y se diseñe una solución adecuada. El diseño cuidadoso permite crear una arquitectura robusta y eficiente para el sistema. La etapa de codificación es donde se desarrolla el software real, mientras que las pruebas aseguran que cumpla con los requisitos y funcione correctamente. La implementación y el mantenimiento aseguran que el sistema esté en funcionamiento y se realicen mejoras continuas.

Metodología XP

Raeburn (2022) en uno de sus artículos menciona que la programación extrema (XP) es una metodología ágil para el desarrollo de software que se destaca por su atención a la rapidez y la simplicidad. Se fundamenta en ciclos de desarrollo breves y aboga por la minimización de la documentación. Su estructura incluye 5 valores esenciales, 5 reglas y 12 prácticas específicas de XP.

En el caso del sistema de gestión de prácticas pre profesionales, donde hay solo 2 desarrolladores, la programación extrema es una opción favorable. Debido a su enfoque en ciclos de desarrollo cortos y la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios, la programación extrema ayuda a los desarrolladores a entregar rápidamente funcionalidades y realizar ajustes según sea necesario. Además, las revisiones frecuentes de código y las pruebas unitarias aseguran la calidad del software. La metodología XP también fomenta el trabajo en equipo y la colaboración, lo que puede ser beneficioso en un entorno

con un equipo pequeño. Al tener menos documentación, los desarrolladores pueden centrarse en la implementación y en las interacciones directas con los usuarios del sistema.

Fundamentación legal

Prácticas preprofesionales

Las prácticas preprofesionales en las carreras de educación superior son actividades formativas enfocadas en la puesta en práctica de conocimientos y/o en el fomento de habilidades profesionales. Estas prácticas se llevan a cabo en entornos organizacionales, institucionales, empresariales, comunitarios u otros contextos relacionados con el ámbito profesional correspondiente a la carrera (CES, 2022).

Además, las prácticas preprofesionales deben ser realizadas durante el tiempo que dure la formación de la carrera; los planes, programas y/o proyectos que definan las Instituciones de Educación Superior como actividades de prácticas preprofesionales, deben tener relación con el perfil de egreso de las carreras. Adicionalmente, cada entidad educativa de nivel superior tiene la responsabilidad de establecer los procedimientos y criterios necesarios para llevar a cabo el registro y la evaluación de las prácticas preprofesionales (CES, 2022).

Los estudiantes no generarán ningún vínculo u obligación laboral con la empresa en la que se encuentren realizando sus prácticas preprofesionales. Sumado a eso, la experiencia laboral y las horas de servicios a la comunidad pueden ser reconocidos como práctica preprofesional, siempre y cuando las actividades realizadas vayan en relación al perfil de egreso y sea validado con evidencias por las Instituciones de Educación Superior (CES, 2022).

Las instituciones de Educación Superior tienen la responsabilidad de asignar un número específico de horas y/o créditos a las prácticas preprofesionales de cada carrera. Para cumplir con esta asignación, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Las prácticas laborales deben tener una duración mínima de 240 horas, mientras que para las carreras de técnico superior se requieren al menos 192 horas.

2. Las prácticas de servicio comunitario deben tener una duración mínima de 70 horas.
3. Es importante destacar que ninguna carrera puede destinar más del 10% de su carga horaria total a las prácticas preprofesionales.

En el reglamento de vinculación con la sociedad de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, Jácome (2020) establece que la cantidad de horas de prácticas preprofesionales requeridas por los estudiantes como requisito para obtener su título profesional está determinado por las regulaciones establecidas en el Reglamento de Régimen Académico. En todos los casos, se exige un mínimo de 240 horas de prácticas preprofesionales en el campo de especialización del estudiante; la programación y desarrollo de las horas de práctica se realizará de manera progresiva siguiendo la planificación establecida por el coordinador de prácticas.

Listado de requisitos para acceder a las prácticas preprofesionales:

- Los estudiantes pueden comenzar a realizar sus prácticas preprofesionales una vez que hayan cursado las asignaturas correspondientes al final de la unidad de formación profesional en su plan de estudios.
- Los estudiantes realizan sus prácticas preprofesionales en instituciones públicas o privadas que requieran la participación de estudiantes en prácticas y que hayan establecido un acuerdo oficial con la Universidad.
- La entidad u organización que requiera la participación del estudiante en la realización de prácticas deberá enviar una solicitud por escrito a la Dirección de la Escuela dónde se detalle: objetivos a alcanzar, tareas a realizar, duración estimada de las prácticas, el horario y el compromiso de llevar a cabo el seguimiento y la evaluación necesarios para cumplir con los objetivos establecidos.
- El encargado de supervisar y evaluar las actividades llevadas a cabo es el coordinador de prácticas preprofesionales del programa académico al que el estudiante pertenece.

Proceso que el estudiante debe seguir para acceder las prácticas preprofesionales:

- Presentar al director de carrera una solicitud para realizar las prácticas.

- Acercarse al área de contabilidad para adquirir el carnet de prácticas preprofesionales.
- El director de la carrera proporciona al estudiante el documento que formaliza el compromiso de recibir prácticas preprofesionales por parte de una Organización, Entidad o Persona Jurídica.

Listado del procedimiento a ejecutar para llevar a cabo el seguimiento y evaluación de las prácticas preprofesionales:

- La institución dónde el estudiante realiza las prácticas debe emitir un certificado de finalización del periodo de práctica.
- Es responsabilidad de los estudiantes presentar un informe en el que se describa su rendimiento, el logro de los objetivos establecidos por los patrocinadores y la universidad, así como incluir observaciones y recomendaciones.
- El coordinador de prácticas preprofesionales de la carrera verifica el cumplimiento de las prácticas preprofesionales de cada estudiante.
- El director de carrera debe emitir un certificado de aprobación de prácticas preprofesionales una vez que los estudiantes entreguen la documentación requerida.

Conocer a profundidad las bases teóricas y los fundamentos legales es fundamental para el éxito de cualquier proyecto de software. Las bases teóricas permiten comprender los principios subyacentes de la programación y la arquitectura de software, de esta manera los desarrolladores son capaces de tomar decisiones informadas y diseñar soluciones eficientes. Por otro lado, los fundamentos legales, son esenciales para garantizar el cumplimiento de normativas y leyes de un área específica. Por último, vale la pena mencionar que tener familiaridad con las tecnologías de desarrollo web actuales permite al equipo aprovechar las herramientas más efectivas y avanzadas, acelerando el proceso de desarrollo y mejorando la calidad y la competitividad del producto final. En conjunto, estos conocimientos proporcionan un cimiento sólido que impulsa la eficacia, la seguridad y la innovación en el desarrollo de proyectos de software.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se detalla el marco de trabajo utilizado durante el desarrollo de esta investigación, la naturaleza de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas para analizar la información y la metodología del producto.

Naturaleza de la investigación

La presente investigación asume el paradigma positivista el cual es una corriente filosófica que sostiene que el conocimiento válido, se obtiene a través de la observación empírica y el análisis científico. Se caracteriza por su enfoque en la objetividad, la medición y la búsqueda de regularidades y leyes generales en los fenómenos estudiados (Creswell, 2014).

Con base a lo mencionado, se selecciona el enfoque cuantitativo el cual es una metodología de investigación que se alinea con el paradigma positivista. Se basa en la recopilación y el análisis de datos numéricos para establecer patrones, relaciones y generalizaciones en una muestra representativa de la población estudiada (Babbie, 2016).

El nivel de investigación aplicado es de tipo descriptiva que tiene como objetivo principal describir de manera precisa y sistemática las características, comportamientos o fenómenos de un determinado tema o población. Según Rodríguez, Hernández y Fernández (2014), este tipo de investigación busca "identificar, registrar y analizar las propiedades y relaciones de los fenómenos, sin modificar el ambiente en que ocurren" (p. 54). En el contexto de la presente investigación descriptiva, involucra la recopilación de información detallada sobre el proceso de gestión, roles, responsabilidades de los usuarios, los requisitos y criterios para la gestión de las prácticas preprofesionales.

El diseño de investigación elegido es el no experimental debido a que en este tipo de estudios el investigador observa los fenómenos de la naturaleza sin intervenir en él (Calderón y Alzamora de los godos, 2019). Dicho esto, durante la investigación no se van a manipular las variables de investigación. Adicionalmente, las variables serán medidas una sola vez en un momento

específico y con esa información se realizará el análisis, según lo indica el diseño de investigación no experimental transversal.

El tipo de investigación utilizado es el de campo, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación de campo “busca obtener datos de primera mano sobre variables y relaciones que existen en el ambiente natural” (p. 88). Lo cual, sustenta el presente trabajo de investigación debido a que los requerimientos necesarios se los realiza mediante la participación activa de los usuarios involucrados en los diferentes roles del proceso de prácticas pre profesionales.

Población y muestra

La población se refiere al conjunto completo de elementos o individuos que poseen las características que se estudian. Según Sabino (2010), la población es "el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes que son objeto de estudio" (p. 42). En la presente investigación la población está conformada por toda la comunidad universitaria de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, sin embargo, la muestra de estudio será intencionado por los principales involucrados en el proceso de prácticas preprofesionales, es decir, se contará con la participación de los directores de carrera, personal del área de vinculación, y estudiantes de sexto y séptimo semestre.

El cálculo de la muestra se realizó con la fórmula que ofrece la plataforma líder en el campo de las encuestas online llamado Survey Monkey, misma fórmula que utilizan en su calculadora online de la muestra poblacional. Survey Monkey (s.f.) explica la fórmula de la siguiente manera:

$$n = \frac{\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p(1 - p)}{e^2 N}\right)}$$

Dónde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

e: Margen de error

z: Nivel de confianza

Aplicando la fórmula anterior a la población tenemos los siguientes resultados:

Tamaño de la población = 2030

Margen de error = 4%

Nivel de confianza = 95%

Tamaño de la muestra = 464

En resumen, con un tamaño poblacional de 2030 personas y aplicando la fórmula, se obtuvo una muestra poblacional de 464 por lo que, la investigación estará enfocada en las 464 personas pertenecientes a la comunidad universitaria de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, entre este grupo de personas se encuentran estudiantes, directores de carrera y personal del área de vinculación.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recopilación de datos es un enfoque que, de acuerdo con Santos (2023), tiene como objetivo recoger y medir información proveniente de diversas fuentes con el fin de obtener una representación completa y precisa sobre un tema, área o situación de interés; además, el mismo autor enlista 9 técnicas de recolección de datos los cuales son: observación, cuestionarios o encuestas, grupos focales, entrevistas, formularios de contacto, fuentes abiertas, monitoreo de redes sociales, análisis del sitio web e historial de conversaciones. Para esta investigación se ha optado por utilizar la técnica de la encuesta mediante el instrumento de cuestionario con preguntas cerradas; gracias a su eficiencia y versatilidad, posibilita la obtención directa de información de los participantes del estudio para conocer sus opiniones o recomendaciones, además, pueden ser aplicados a través de correo electrónico, redes sociales, teléfono o cara a cara Santos (2023); por ello las encuestas serán aplicadas utilizando la herramienta online de Google Forms.

Operacionalización de la variable

La operacionalización de variables implica definir y medir conceptualmente las variables que se están estudiando, y luego traducirlas en indicadores o medidas

concretas y observables. Este proceso asegura que las variables abstractas y teóricas se conviertan en algo medible y cuantificable.

Objetivo: Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales de un sistema de gestión automatizada que mejore los procesos de las prácticas preprofesionales de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

En las tablas 1 y 2 se muestra la operacionalización de las variables con su definición, dimensiones, indicadores e ítems.

Tabla 1. Operacionalización de la variable 1

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Requerimientos funcionales de un sistema de gestión automatizada para prácticas preprofesionales.	Los requerimientos funcionales representan las características principales que debe tener un proyecto de software para cumplir con el propósito previsto.	Registro de información	Formulario de registro de estudiantes	1
			Formulario de registro de tutores	2
			Formulario de registro de empresas	3
			Formulario de registro de prácticas preprofesionales	4
		Registro de calificación	Formulario de registro de calificaciones	5, 6
		Gestión de documentos y reportes	Interfaz de carga de documentos	7, 8
			Interfaz de descarga de documentos	9

Tabla 2. Operacionalización de la variable 2

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Requerimientos no funcionales de un sistema de gestión automatizada para prácticas preprofesionales.	Son criterios que definen aspectos del comportamiento de un sistema más allá de sus funciones específicas, abordando aspectos como rendimiento, seguridad y usabilidad.	Usabilidad	Sencillez de la interfaz de usuario.	10
		Seguridad	Niveles de acceso y control de privilegios.	11
			Autenticación de usuario	12
		Portabilidad	Cifrado de datos sensibles.	13
			Adaptabilidad a diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla.	14
	Adaptabilidad a diferentes navegadores	15		

Instrumento de recolección de datos

Como se ha mencionado anteriormente para la recolección de datos se utilizará la técnica de la encuesta, para ello se ha elaborado un cuestionario con una serie de preguntas cerradas con el fin de recolectar información referente a las especificaciones funcionales y no funcionales del sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, previamente operacionalizada. El cuestionario y sus preguntas se muestran en el Anexo 1.

Validez y Confiabilidad

Para asegurar la validez y confiabilidad del instrumento se va a emplear el método de validación por juicio de expertos. Como lo sugieren Robles Garrote y

Rojas (2015) el juicio de expertos es un método muy útil para verificar la fiabilidad de una investigación pues se trata de una opinión informada de personas con experiencia en el tema, además, dichas personas son reconocidas por otros como expertos cualificados y por ende pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones. De esta manera el instrumento de recolección de datos previamente elaborado en esta investigación fue revisado, validado y aprobado por dos docentes de la carrera de Software y por un docente del área de metodologías de la investigación todos pertenecientes a la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Para asegurar la confiabilidad del instrumento se empleó Alfa de Cronbach; Ruiz Mitjana (2019) menciona que la fiabilidad tiene varias definiciones una de ellas es la ausencia de errores y precisión en la medida de un test. Asimismo, el mismo autor explica que Alfa de Cronbach es un coeficiente utilizado para medir la fiabilidad de un instrumento de medida. La fórmula para calcular el Alfa de Cronbach es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} * (1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2})$$

Dónde:

alfa: Alfa de Cronbach

k: Número de ítems del instrumento

Si: Sumatoria de las varianzas de los ítems

St: Varianza total del instrumento

Aplicando la fórmula anterior a la población tenemos los siguientes resultados:

Número de ítems del instrumento = 15

Sumatoria de las varianzas de los ítems = 4.815282216

Varianza total del instrumento = 15.31777181

Alfa de Cronbach: 0.7346151622

Según Ruiz (2019) el valor resultante se encuentra entre 0 y 1, y para una mejor interpretación conviene utilizar la siguiente tabla:

Tabla 3. *Tabla de valores comparativos de Alfa de Cronbach*

Alfa de Cronbach	Interpretación
> 0.9	Excelente
> 0.8	Buena
> 0.7	Aceptable
> 0.6	Cuestionable
> 0.5	Pobre
<= 0.5	Inaceptable

Si comparamos el resultado obtenido con la tabla se concluye que el instrumento tiene una fiabilidad aceptable y sus resultados serán de buena calidad para llevar a cabo el desarrollo del producto de software.

Técnicas de análisis de los datos

Una vez se han recolectado los datos mediante el instrumento se procede a realizar un análisis de los datos. Para llevar a cabo dicho análisis se va a utilizar las medidas de tendencia central debido a que este tipo de medidas estadísticas “indican hacia dónde se inclinan o se agrupan más los datos” (Ruiz, 2020, diapositiva 6). Además, se usaron histogramas para visualizar rápidamente como se distribuyen los datos.

Después de todo este análisis interesa conocer las opciones que más se repiten en cada una de las preguntas del cuestionario para comprender las preferencias de la población y desarrollar la solución más efectiva a sus necesidades.

Metodología del producto

El producto será desarrollado apoyándose de las metodologías ágiles; las metodologías ágiles en el desarrollo de software buscan proporcionar pequeñas piezas de software en poco tiempo para aumentar la satisfacción de los clientes, además, utilizan enfoques flexibles y el trabajo en equipo para ofrecer mejoras constantes (Redhat, 2022).

En esta investigación la metodología ágil escogida es la metodología XP o Extreme Programming, esta se centra en la velocidad y simplicidad por lo que recomienda a los desarrolladores aplicar ciclos de desarrollo cortos y generar poca documentación (Raeburn, 2022).

Según Raeburn (2022) el ciclo de vida completo de la programación extrema se estructura de la siguiente manera:

- Determinar las historias de usuario que aún no se han finalizado
- Dar prioridad a las actividades de mayor relevancia.
- Iniciar la planificación de manera iterativa
- Incluir un plan que sea realista
- Mantener la comunicación con el equipo de trabajo y stakeholders
- Presentar el trabajo
- Recibir retroalimentación
- Regresar a la etapa de planificación iterativa y repetir el proceso en caso de ser necesario

Asimismo, Raeburn (2022) menciona los 5 valores en los que se impulsa la metodología XP para trabajar de manera sencilla, priorizando siempre la simplicidad y la colaboración, dichos valores son los siguientes:

1. Simplicidad: El equipo de trabajo siempre debe enfocarse primero en el trabajo más importante.
2. Comunicación: La metodología XP se basa en respuestas rápidas y comunicación efectiva por lo que se espera que el equipo sea abierto y honesto entre sí.
3. Comentarios: El equipo debe estar en contacto constante con los clientes para obtener comentarios sobre el avance del proyecto.
4. Valentía: Se espera que cada miembro del equipo sea honesto al comentar su trabajo en relación al avance del proyecto y asuma la responsabilidad al no cumplir con las fechas de entrega.
5. Respeto: Es esencial mantener una relación de respeto mutuo entre los clientes y el equipo de desarrollo, así como entre los integrantes del equipo, reconociendo que cada individuo aporta un valor significativo al proyecto.

Además, la metodología XP cuenta con 5 reglas que se deben seguir en conjunto con los 5 valores para gestionar un equipo XP efectivo (Raeburn, 2022).

1. Planificación

Durante esta etapa se debe evaluar si el proyecto es viable y si se adapta a la metodología XP, para ello se debe considerar lo siguiente:

- Evaluar si las historias de usuario coinciden con el valor de la simplicidad.

- Analizar la importancia comercial y el grado de prioridad del proyecto para garantizar su alineación con el principio de "abordar primero las tareas más cruciales".

Una vez determinada la viabilidad del proyecto Raeburn (2022) recomienda crear un cronograma de lanzamiento, tomando en cuenta que dicho lanzamiento debe ser lo más pronto posible y con frecuencia para obtener los comentarios por parte de los clientes. Para realizar el cronograma de lanzamiento se deben seguir los siguientes pasos:

- Dividir el proyecto en iteraciones y crear un plan para cada iteración.
- Establecer plazos realistas y un ritmo de trabajo sostenible.
- Proporcionar información en tiempo real con el objetivo de facilitar que el equipo identifique, ajuste y realice cambios de manera rápida y eficiente.
- Emplear herramientas de gestión de proyectos para monitorear en tiempo real el progreso del proyecto.

2. Gestión

Al usar XP es recomendable usar espacios de trabajo abiertos para que todos los miembros del equipo trabajen juntos, en caso de que el equipo sea remoto, se recomienda utilizar plataformas que fomenten el trabajo asincrónico para la colaboración remota. Adicionalmente, el líder de equipo puede organizar reuniones diarias donde el equipo comparte las actividades que ha realizado y el estado actual del proyecto, de esta manera se fomentan las comunicaciones abiertas y constantes (Raeburn, 2022). Finalmente, el mismo autor recomienda implementar un ciclo trimestral donde el equipo revisará las historias de usuario que van a trabajar y analizarán los procesos de XP para identificar brechas y oportunidades de realizar cambios; y también implementar un ciclo semanal donde el equipo se reunirá con el cliente para elegir la historia de usuario en la que se enfocarán durante esa semana.

3. Diseño

Es crucial mantener la simplicidad en el diseño, evitando la incorporación de funcionalidades innecesarias en las etapas iniciales. Además, los equipos de Programación Extrema (XP) recurren a tarjetas de Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC) para ilustrar la interacción de cada elemento en el diseño general, contribuyendo así a mantener un proceso más sencillo, simular procesos y detectar problemas potenciales (Raeburn, 2022).

Raeburn (2022) comenta que las tarjetas CRC incluyen:

- Clase
- Responsabilidades
- Colaboradores

4. Codificación

Raeburn (2022) menciona que durante esta etapa se deben probar e incorporar los comentarios de los clientes. Y se deben estrictamente las siguientes reglas de codificación:

- Cumplir con el estándar de programación.
- Realizar pruebas unitarias.
- Realizar el trabajo en parejas, es decir dos desarrolladores deben trabajar juntos y en la misma computadora.
- Aplicar integración continua para incorporar código reciente y evaluarlo de manera inmediata.
- Solamente un par de programadores pueden modificar el código en un instante específico con el fin de minimizar posibles errores.
- Cualquier miembro del equipo puede cambiar el código en cualquier momento.

5. Prueba

Durante todo el proceso de desarrollo se deben realizar pruebas. Todo el código debe someterse a pruebas unitarias antes del lanzamiento y el cliente examinará los resultados para comprobar que se han implementado correctamente las historias de usuario (Raeburn, 2022).

Finalmente, para perfeccionar aún más el proceso de la metodología XP Raeburn (2022) comenta que XP implementa 12 prácticas a lo largo del proceso, estas 12 prácticas están basadas en el manifiesto ágil. Las 12 prácticas son las siguientes:

1. Juego de la planificación: la planificación XP se usará para guiar el trabajo.
2. Pruebas de clientes: Al finalizar una funcionalidad el cliente creará una prueba de aceptación.
3. Pequeñas entregas: Realizar entregas pequeñas y periódicas.
4. Diseño simple: XP producirá más de lo necesario.

5. Programación en pares: La codificación se lleva a cabo mediante la colaboración simultánea de dos programadores en una única computadora.
6. Desarrollo guiado por pruebas (TDD): Se requieren pruebas exhaustivas debido a que XP trabaja en base a los comentarios del cliente.
7. Refactorización: Garantiza que los diseños sean sencillos y de calidad superior.
8. Propiedad colectiva: En cualquier momento, cualquier dúo de programadores tiene la capacidad de editar el código.
9. Integración continua: La integración de nuevas funcionalidades se realiza de manera constante y no al finalizar el ciclo de trabajo.
10. Ritmo de trabajo sostenible: Los equipos deben determinar la cantidad de trabajo que pueden producir al día.
11. Metáfora: El equipo define un lenguaje para expresar cómo debe funcionar el equipo.
12. Estándares de codificación: El equipo debe codificar siguiendo estándares para que el código parezca que fue escrito por una sola persona.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo muestra el resultado y el análisis a los datos obtenidos luego de haber aplicado el cuestionario a estudiantes, docentes y personal del área de vinculación académica para la obtención de los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, se detalla el desarrollo de la propuesta partiendo desde la planificación hasta las pruebas.

Resultados e interpretación

Tras haber aplicado el cuestionario a la muestra de 464 personas conformada por estudiantes, docentes y personal del área de vinculación, se obtuvieron los siguientes resultados:

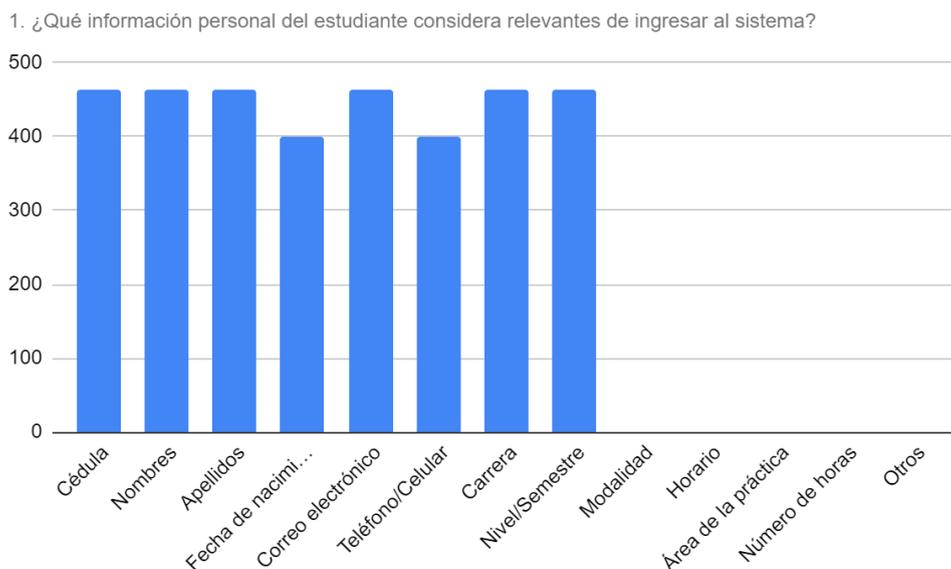


Figura 1. Resultados de la pregunta 1

Como se muestra en la figura 1, los encuestados consideran que los campos: cédula, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, correo electrónico, teléfono, celular, carrera, nivel y semestre; son de mayor relevancia para ellos y serán tomados en cuenta para la información del estudiante dentro del sistema. Los datos: modalidad, horario, área de la práctica y número de horas no tuvieron relevancia por consiguiente no serán tomados en cuenta.

2. ¿Qué información personal del tutor de prácticas preprofesionales considera relevantes de ingresar al sistema?

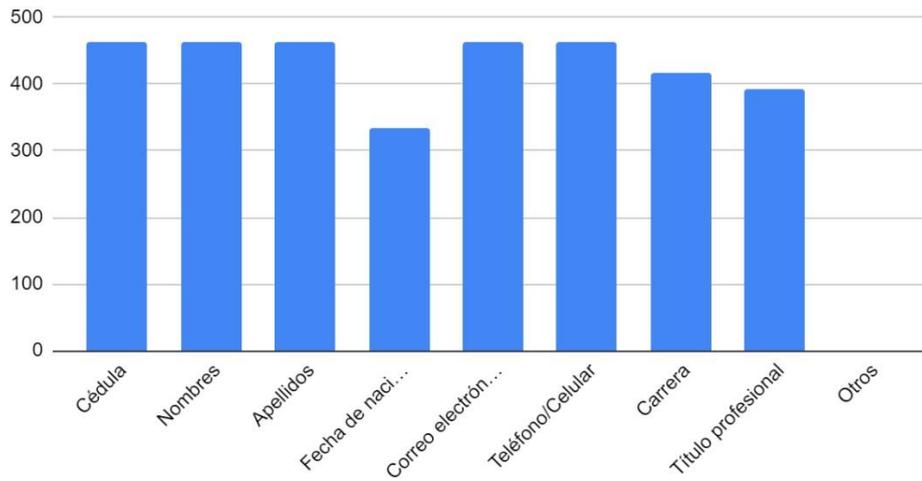


Figura 2. Resultados de la pregunta 2

Como se muestra en la figura 2, los encuestados consideran que los campos: cédula, nombres, apellidos, correo electrónico, teléfono, celular, carrera y título profesional; son de mayor relevancia para ellos y serán tomados en cuenta para la información del tutor de prácticas preprofesionales dentro del sistema.

3. ¿Qué información de las empresas considera relevantes de ingresar al sistema?

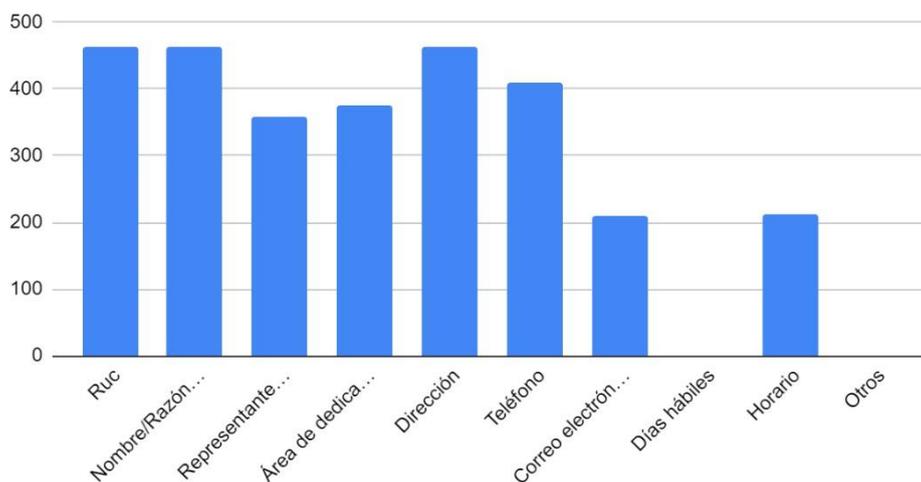


Figura 3. Resultados de la pregunta 3

Como se muestra en la figura 3, los encuestados consideran que los campos: ruc, nombre/razón social, representante legal, área de dedicación, dirección, teléfono; son de mayor relevancia para ellos y serán tomados en cuenta para la información de la empresa dentro del sistema. Los datos: correo electrónico, días

hábiles, horario no tuvieron relevancia por consiguiente no serán tomados en cuenta.



Figura 4. Resultados de la pregunta 4

Como se muestra en la figura 4, los encuestados consideran que todas las opciones son importantes como información de las prácticas preprofesionales, por ende, se tomará en cuenta dentro del sistema.

5. ¿Desea que el sistema disponga de un formulario para ingresar la calificación de las prácticas preprofesionales de los estudiantes?

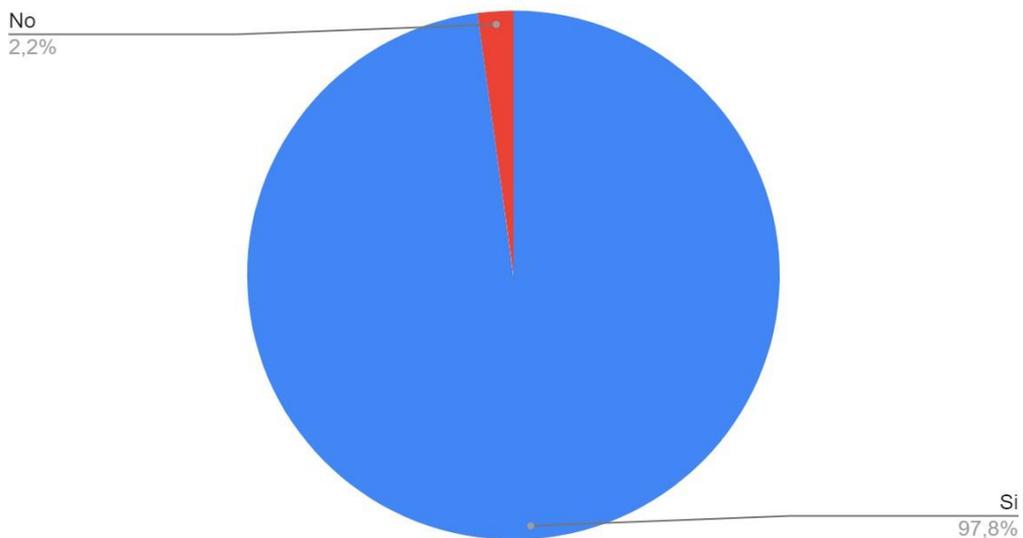


Figura 5. Resultados de la pregunta 5

Como se muestra en la figura 5, los encuestados consideran que sí es importante que el sistema disponga de un módulo para que el docente y el representante de práctica preprofesionales puedan ingresar las notas del estudiante, por ende, esta característica se tomará en cuenta dentro del sistema.

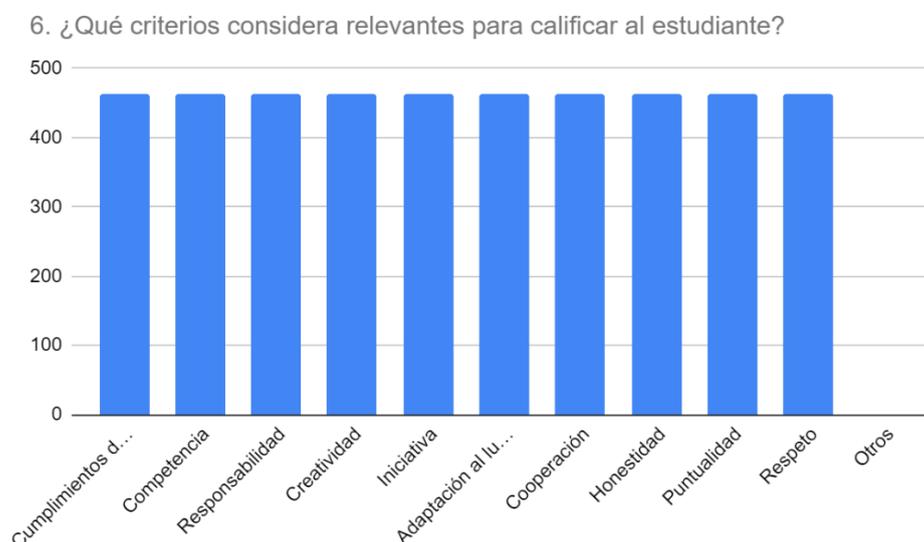


Figura 6. Resultados de la pregunta 6

Como se muestra en la figura 6, los encuestados consideran que que todos los criterios son importantes para calificar al estudiante, por ende, se tomarán en cuenta dentro del sistema.

7. ¿Desea que el sistema disponga de una interfaz dónde se pueda cargar archivos?

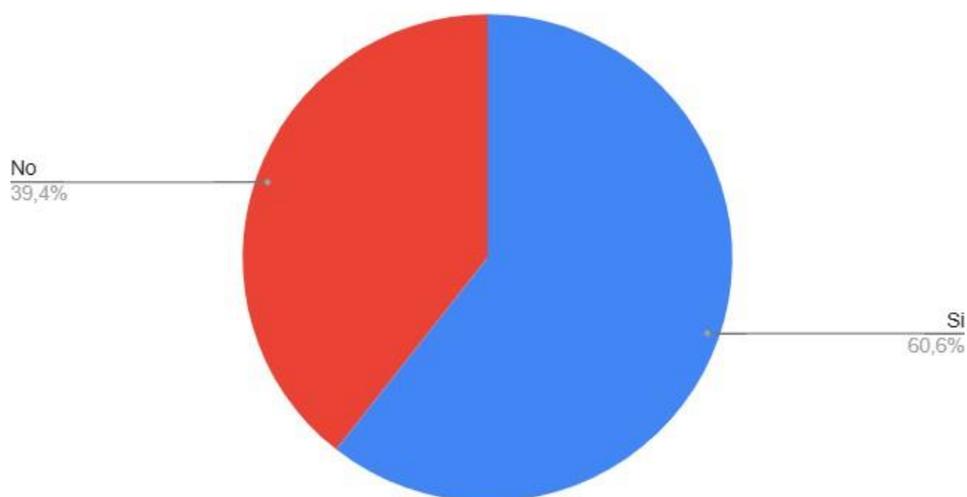


Figura 7. Resultados de la pregunta 7

Como se muestra en la figura 7, la mayor parte de encuestados consideran que el sistema si debe contar con una interfaz para la carga de archivos, por lo tanto se tomará en cuenta para que esta interfaz sea amigable y fácil de usar para los usuarios del sistema.

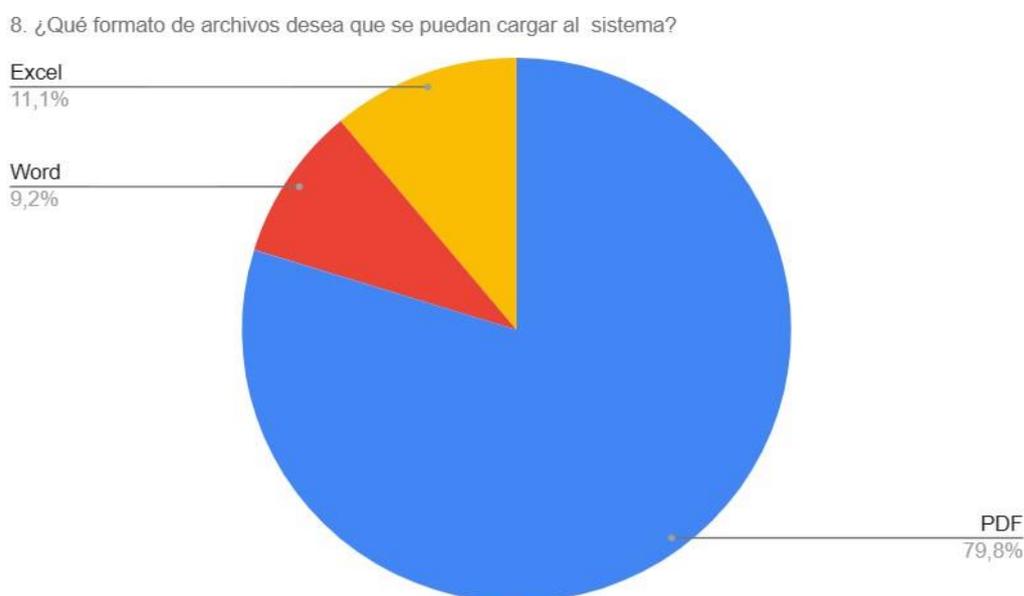


Figura 8. Resultados de la pregunta 8

Como se muestra en la figura 8, los encuestados consideran más importante cargar documentos en formato PDF, por ende, se tomará en cuenta dentro del sistema. Adicionalmente, los documentos de Excel quedaron en segundo lugar por lo que, no se descarta la posibilidad de que el sistema pueda cargar y procesar este tipo de archivos en ciertos escenarios.

9. ¿Qué formato de archivos desea que se puedan descargar del sistema?

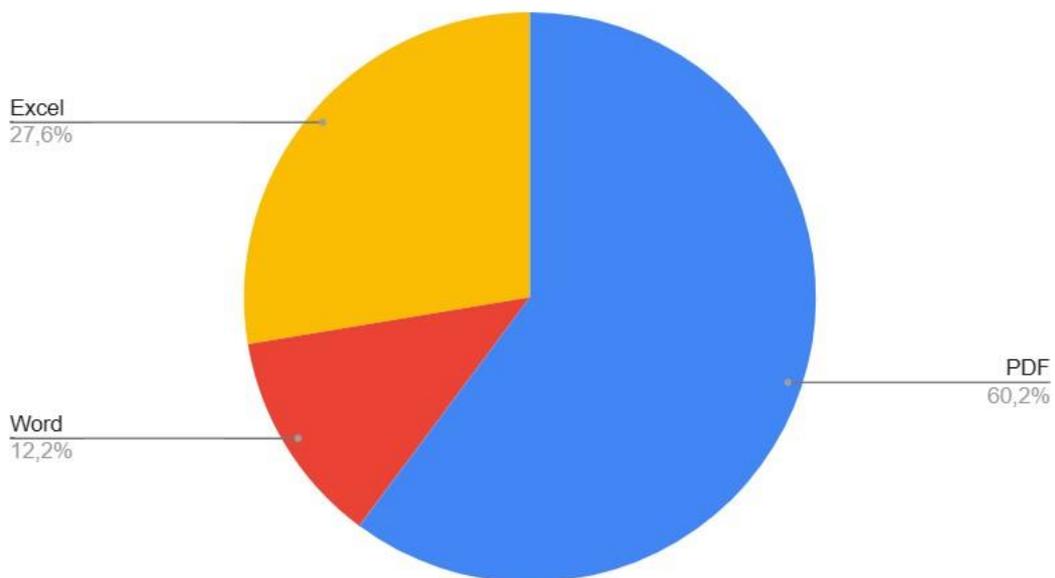


Figura 9. Resultados de la pregunta 9

Como se muestra en la figura 9, la mayor parte de encuestados consideran que el formato de archivo para la descarga sea PDF, por lo tanto, se tomará en cuenta que todos los archivos que genere el sistema sean en ese formato. Adicionalmente, los documentos de Excel quedaron en segundo lugar por lo que, no se descarta la posibilidad de que el sistema pueda generar y descargar este tipo de archivos en ciertos escenarios.

10. ¿Desea que el sistema sea intuitivo?

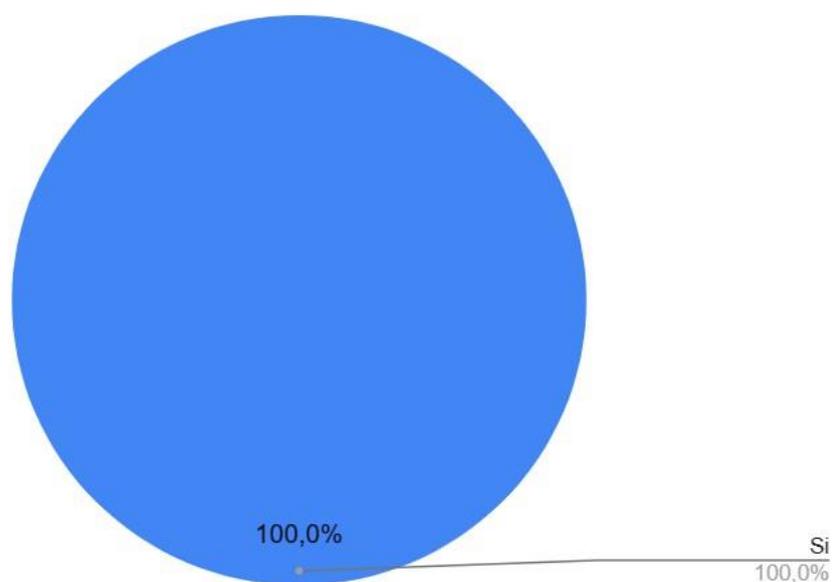


Figura 10. Resultados de la pregunta 10

Como se muestra en la figura 10, todos los encuestados consideran que el sistema debe ser intuitivo, por lo tanto, se aplicará UI UX en el diseño del sistema para mejorar la experiencia de los usuarios.

11. ¿Desea que el sistema cuente con roles y jerarquías para restringir la información a la que accede cada usuario?

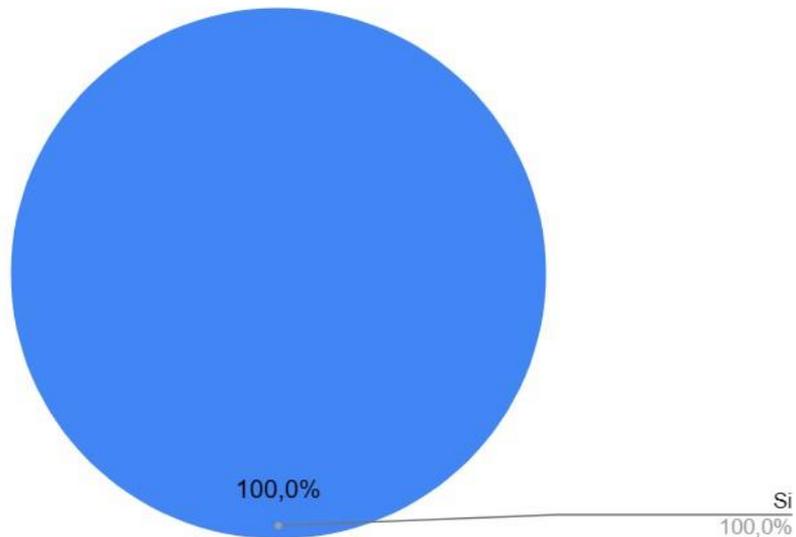


Figura 11. Resultados de la pregunta 11

Como se muestra en la figura 11, el cien por ciento de los encuestados considera importante que el sistema disponga de roles y jerarquías en los usuarios para proteger la información, por consiguiente, esta característica se tomará en cuenta al desarrollar el sistema.

12. ¿Desea que cada usuario tenga un usuario y contraseña con el que puedan acceder al sistema

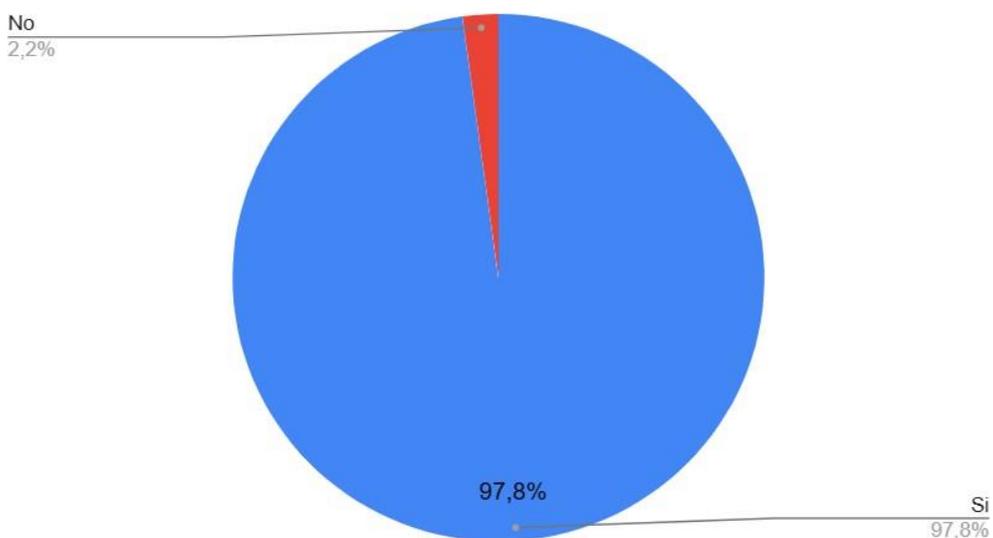


Figura 10. Resultados de la pregunta 10

Como se muestra en la figura 12, una gran cantidad de encuestados consideran importante que el sistema disponga un módulo de inicio de sesión y cada usuario tenga un usuario y contraseña para poder ingresar dentro del sistema, por esta misma razón, esta característica será tomada en cuenta dentro del sistema.

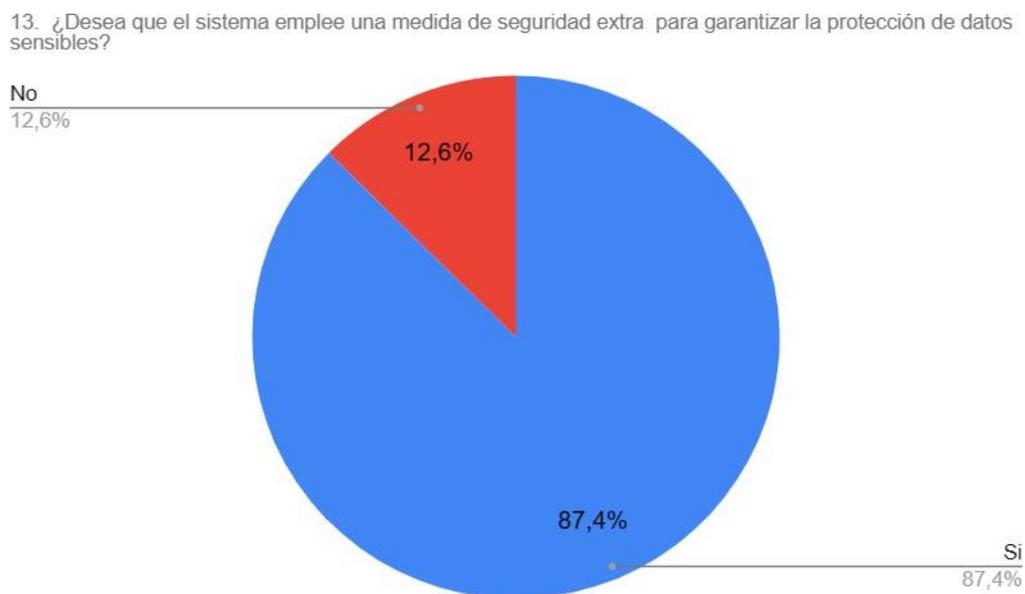


Figura 13. Resultados de la pregunta 13

Como se muestra en la figura 13, la mayor parte de los encuestados consideran que el sistema debería emplear una medida de seguridad extra, para garantizar la protección de datos. Por lo tanto, se tomará en cuenta para el desarrollo del login de los usuarios.

14. ¿Desea que el sistema sea funcional en cualquier dispositivo como, por ejemplo: computadoras, laptops, tablets, celulares?

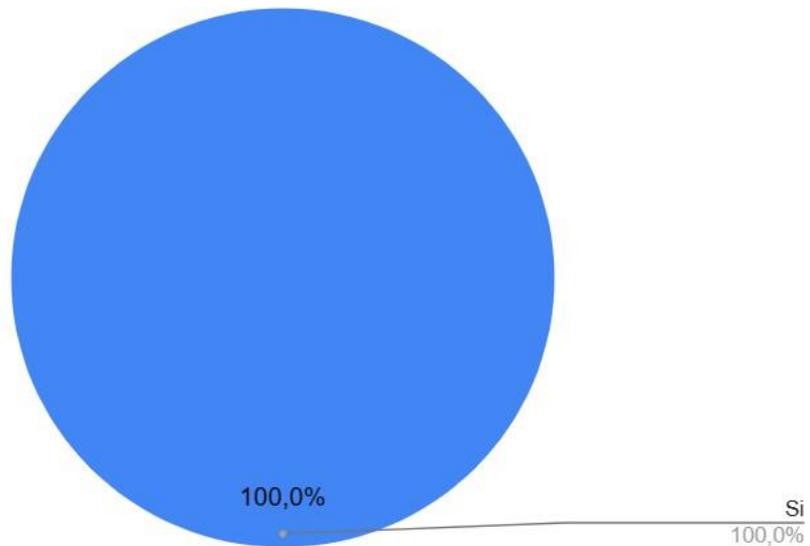


Figura 14. Resultados de la pregunta 14

Como se muestra en la figura 14, todos los encuestados consideran relevante que el sistema pueda funcionar en diversos dispositivos, por consiguiente, esta característica será tomada en cuenta dentro del sistema.

15. ¿Desea que el sistema sea funcional en cualquier navegador, por ejemplo: Chrome, Firefox, Edge, Opera, Brave, etc?

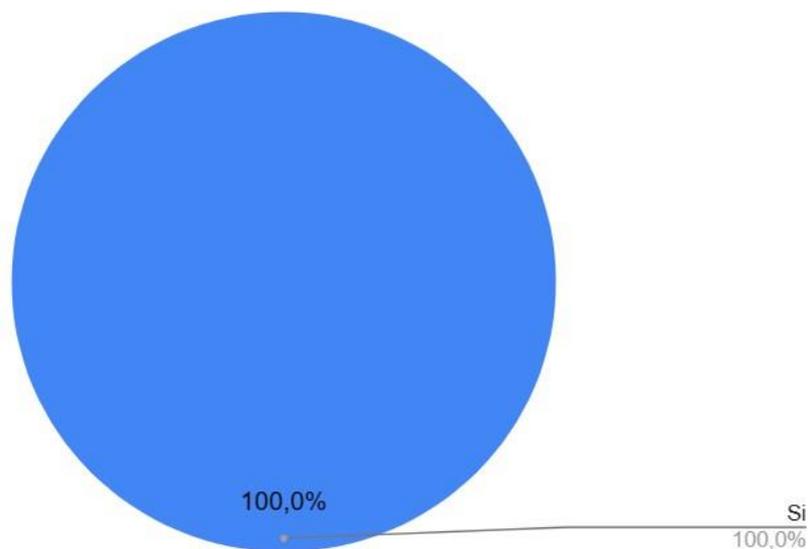


Figura 15. Resultados de la pregunta 15

Como se muestra en la figura 15, todos los encuestados consideran que el sistema debe funcionar en todos los navegadores principales, por lo tanto, se

empleará el framework frontend Bootstrap para el diseño de las interfaces del sistema, asegurando así su compatibilidad con los navegadores más utilizados.

En resumen, los resultados del análisis ayudaron a identificar los requerimientos funcionales del sistema, como la información que se debe solicitar a los estudiantes en los formularios de prácticas preprofesionales, formularios que son importantes para el proceso, el formato de archivos que el sistema permite descargar, tipo de seguridad a implementar en el inicio de sesión. Además, se logró identificar los requisitos no funcionales, que incluyen la compatibilidad con navegadores y dispositivos específicos, las medidas de seguridad necesarias para el proceso de inicio de sesión, y la disponibilidad continua del sistema. Los resultados de la encuesta fueron esenciales para lograr el objetivo de diseñar interfaces gráficas de usuario con técnicas de UX/UI. La investigación reveló que todos los encuestados consideran crucial la compatibilidad con todos los navegadores principales. Esta información influyó directamente en la elección del framework Bootstrap para el diseño, ya que garantiza interfaces flexibles y responsivas, asegurando así la compatibilidad con los navegadores más utilizados. Este enfoque basado en datos refuerza la toma de decisiones, asegurando una experiencia de usuario consistente y satisfactoria en diferentes entornos de navegación. Además, los datos de la encuesta orientaron el desarrollo del sistema, asegurando una alineación precisa con las expectativas y necesidades de los usuarios finales. En resumen, el enfoque basado en datos contribuyó a la creación de un sistema moderno y funcional, adaptado a los estándares tecnológicos actuales y a las preferencias específicas de la comunidad universitaria en relación con las prácticas preprofesionales.

Desarrollo de la propuesta

Descripción del proyecto:

Desarrollo de un sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales de la Universidad Iberoamericana del Ecuador. El sistema permitirá el ingreso de información, ingreso de calificaciones, generación de documentos y generación de reportes referente a las prácticas preprofesionales.

1. Planificación del proyecto de software

Recursos

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se hará uso de los recursos más comunes en un proyecto de software, dichos recursos son: humano, software, hardware, infraestructura y redes, financiero y tiempo. A continuación, se detallan cada uno de estos recursos:

- Recursos Humanos: Conformado por los autores del trabajo de titulación, pertenecen al rol de programador.
- Recursos de Software: La herramienta de desarrollo escogida es el editor de código Visual Studio Code; otra herramienta escogida es Laragon el cual ofrece la capacidad de trabajar con el lenguaje de programación PHP y tiene su propio gestor de base de datos llamada Heidi; la herramienta escogida para llevar a cabo la gestión de proyectos es Jira; el sistema de control de versiones que se va a utilizar es Git y repositorio para guardar el proyecto se encuentra en Github; por último, las herramientas para diseño son: StarUML, Bizzagi, Draw.io, Canva y Figma. Todas estas herramientas fueron escogidas debido a que ofrece uso gratuito, además, la mayoría de estas herramientas son web por lo que, no hay necesidad de instalarlas en una computadora, a excepción de Git, StarUML, Bizzagi y Visual Studio Code que sí requieren una instalación para poder ser usadas, pero tienen la ventaja de que son herramientas ligeras y ocupan poco espacio en disco.
- Recursos de Hardware: Es necesario contar con un equipo de desarrollo con capacidad suficiente para ejecutar el software y herramientas necesarias, por ello, se requiere una computadora con procesador Intel Core i5, 8GB de memoria RAM y disco duro de 1TB de almacenamiento.
- Recurso de infraestructura y redes: Es esencial tener conexión a internet para acceder a recursos en la nube y trabajar de manera remota. Adicionalmente, se necesita una base de datos para almacenar y gestionar los datos.
- Recurso financiero: Importante a tener en cuenta en caso de no contar con una computadora de buenas características o no contar con un servicio de internet.
- Recurso de tiempo: El más importante de todos, es primordial que el recurso humano cuente con el tiempo suficiente para poder llevar a cabo

la ejecución del proyecto; se requiere de al menos unas 12 horas a la semana que será dedicado al desarrollo del software.

Estimación del proyecto

Para la estimación del proyecto se va a tomar en cuenta las tareas principales, el tiempo aproximado en completar cada una de las tareas y un listado de factores de estimación definidos por los autores de este trabajo de titulación.

Tareas Principales:

1. Análisis de requisitos: Reuniones con las partes interesadas para comprender los requisitos y funcionalidades clave del sistema.
2. Diseño de la arquitectura: Creación de un diseño detallado de la arquitectura del sistema, identificando componentes y flujos de trabajo.
3. Diseño de interfaces de usuario: Creación de diseños de bajo nivel donde se detalle la composición y distribución de los elementos visuales del sistema.
4. Desarrollo del frontend y backend: Implementación de la interfaz de usuario (frontend) y lógica de negocio (backend) del sistema.
5. Integración de base de datos: Configuración de una base de datos para almacenar y gestionar la información de las prácticas preprofesionales de los estudiantes de manera eficiente.
6. Desarrollo de funcionalidades específicas: Implementación de características personalizadas solicitadas por la editorial como la generación de documentos y reportes.
7. Pruebas y depuración: Realización de pruebas exhaustivas para garantizar la calidad y fiabilidad del sistema.

Factores de estimación:

1. Complejidad funcional: Evaluar la complejidad de las funciones solicitadas y su impacto en el desarrollo.
2. Integración de sistemas: Se debe considerar la integración con sistemas existentes y la necesidad de API personalizadas.
3. Diseño adaptable (Responsive Design): Estimar el esfuerzo adicional para garantizar la compatibilidad de diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.

4. Seguridad: Evaluar los requisitos de seguridad y las medidas necesarias para proteger la integridad del contenido.
5. Pruebas y depuración: Asignar tiempo para realizar pruebas rigurosas y corrección de errores.

Estimación de tiempo:

- Análisis de requisitos: 4 semanas
- Diseño de la arquitectura: 4 semanas
- Diseño de interfaces de usuario: 4 semanas
- Desarrollo del frontend y backend: 18 semanas
- Integración de base de datos: 2 semanas
- Funcionalidades específicas: 6 semanas
- Pruebas y depuración: 12 semanas

Ruta del proyecto

Para llevar a cabo todo el desarrollo del proyecto se elaboró un diagrama de Gantt donde se detalle cada una de las fases de desarrollo por las que pasará el proyecto. Todas estas fases deben ser completadas para garantizar que el desarrollo sea exitoso y se alcancen los objetivos propuestos. A continuación, se muestra el diagrama:

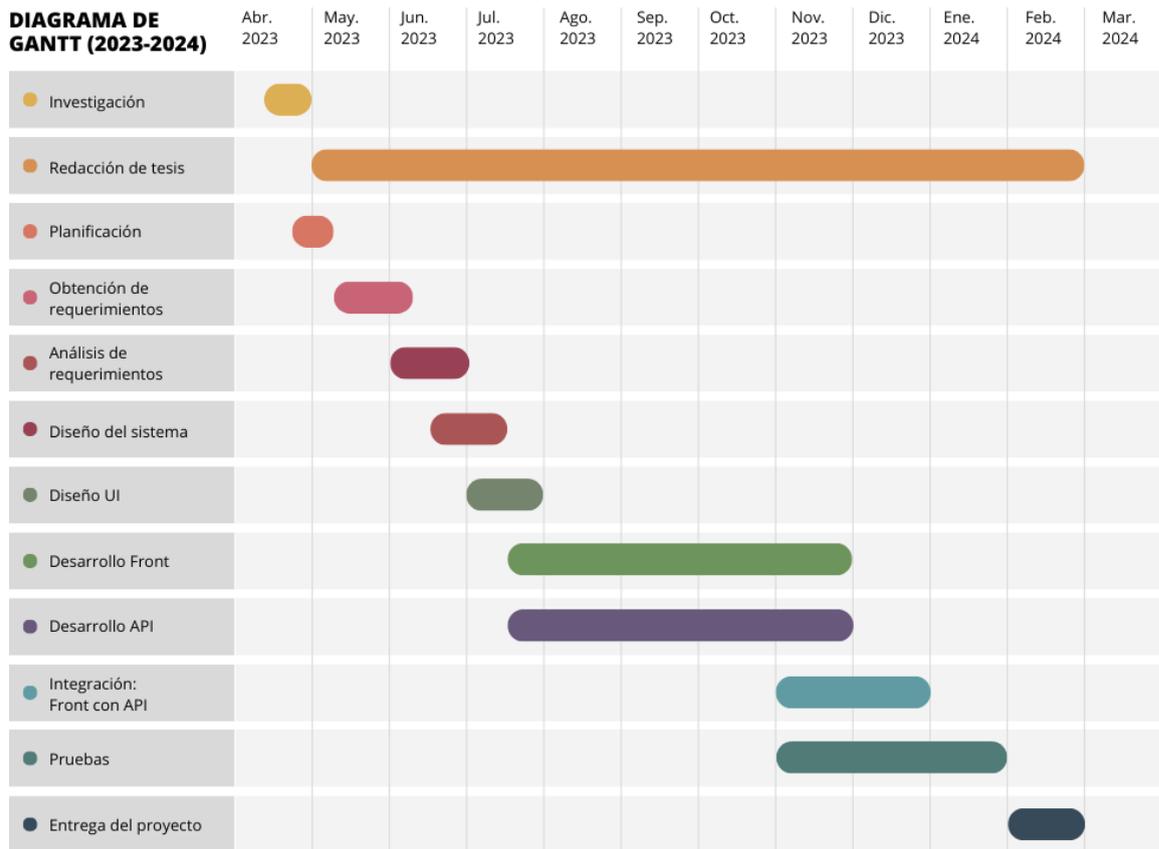


Figura 16. Cronograma de actividades generales

Herramientas de gestión del proyecto

La principal herramienta utilizada para llevar a cabo la gestión del proyecto fue Jira; esta herramienta desarrollada por Atlassian, ha sido considerada líder en la gestión de proyectos de software, ofreciendo un enfoque integral y colaborativo para la planificación, seguimiento y entrega de proyectos. Su versatilidad permite adaptarse a una amplia gama de metodologías, incluyendo Scrum y Kanban, proporcionando un marco de trabajo flexible para equipos de desarrollo. Además, su integración con otras herramientas populares y su capacidad para personalizarse según las necesidades específicas del equipo lo convierten en una opción preferida para empresas que buscan mejorar la eficiencia y la transparencia en sus procesos de desarrollo de software.

Sistema de gestión de versiones

El sistema de gestión de versiones utilizado para este proyecto es GIT, esta herramienta permite a los desarrolladores llevar un seguimiento preciso de los cambios en el código fuente, Git facilita la colaboración eficiente entre equipos

de desarrollo al gestionar ramificaciones, fusiones y versiones de manera efectiva. Su capacidad para trabajar de manera descentralizada brinda flexibilidad y robustez a los proyectos, ya que los desarrolladores pueden trabajar de manera independiente antes de consolidar sus contribuciones.

Adicionalmente, se hace mención a Github como la herramienta para almacenar el código fuente del proyecto. Github se destaca como una plataforma líder para el alojamiento y la colaboración en proyectos basados en Git. Proporciona un entorno centralizado para el almacenamiento del código fuente, facilitando la colaboración en tiempo real, la revisión de código y el seguimiento de problemas. Con herramientas integradas para la automatización de flujos de trabajo y la gestión de proyectos, GitHub se ha convertido en un ecosistema esencial que potencia la eficiencia y la transparencia en el desarrollo de software colaborativo.

2. Análisis del diseño

Visión y Alcance:

El sistema de gestión de prácticas preprofesionales para la Universidad Iberoamericana del Ecuador tiene como visión principal proporcionar una plataforma eficiente, transparente y colaborativa que mejore significativamente la administración y seguimiento de las prácticas preprofesionales. Buscamos transformar la experiencia de estudiantes, docentes y personal administrativo al ofrecer un entorno digital integrado que agilice los procesos, promueva la comunicación efectiva y garantice la calidad en la gestión de las prácticas.

El alcance del sistema incluye la creación de perfiles de usuarios para estudiantes, docentes y personal administrativo, la gestión de empresas colaboradoras, la solicitud y asignación de prácticas, el registro de horas y actividades, la verificación y aprobación por parte de tutores académicos, la comunicación integrada y la generación de informes. Exclusiones notables son el proceso de selección de estudiantes por parte de las empresas y la gestión financiera asociada a las prácticas. El sistema busca mejorar la eficiencia, transparencia y experiencia de los usuarios, contribuyendo a la generación de información estratégica para la evaluación y mejora continua del programa de prácticas preprofesionales en la universidad.

Nombre del Producto:

Sistema para la gestión automatizada de prácticas preprofesionales de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Cliente Objetivo:

Directores de carrera, personal del área de vinculación, y estudiantes de sexto y séptimo semestre.

Funcionalidad del sistema

1. Registro de Estudiantes: Permite al administrador crear perfiles en el sistema, proporcionando información personal, académica y de contacto.
2. Gestión de Empresas Colaboradoras: Facilita la incorporación de empresas que ofrecen oportunidades de prácticas preprofesionales, incluyendo detalles como nombre, ubicación y contacto.
3. Solicitud de Prácticas: Permite a los estudiantes buscar oportunidades de prácticas disponibles, presentar solicitudes y adjuntar documentos relevantes.
4. Asignación de Tutores Académicos: Permite a los docentes asignar tutores académicos a los estudiantes, asegurando un seguimiento adecuado durante las prácticas.
5. Registro de Horas y Actividades: Permite a los estudiantes registrar las horas dedicadas a sus prácticas y detallar las actividades realizadas.
6. Verificación y Aprobación: Facilita la verificación y aprobación de las prácticas por parte de los tutores académicos y los responsables administrativos.
7. Generación de Informes: Permite la generación de informes detallados sobre el desempeño de los estudiantes durante sus prácticas, así como estadísticas sobre el programa en general.

Diagramas

- Diagrama de Casos de Uso: Identifica los actores (estudiantes, docentes, administradores) y las acciones que cada uno puede realizar en el sistema (registro, solicitud, verificación, etc.).
- Diagrama de Secuencia: Muestra la interacción entre los actores y el sistema en una secuencia temporal, ilustrando cómo se llevan a cabo las diversas funciones, desde la solicitud hasta la aprobación de las prácticas.

- Diagrama de Clases: Representa las clases principales del sistema y sus relaciones, destacando la estructura de la información y cómo se almacenan los datos.
- Diagrama de Despliegue: Ilustra la distribución física de los componentes del sistema, indicando cómo se implementará en la infraestructura tecnológica de la universidad.

Estos diagramas, elaborados utilizando la herramienta draw.io, serán esenciales para el desarrollo y comprensión del sistema, proporcionando una visión clara de las funcionalidades y la arquitectura del mismo.

Bases de datos

MySQL, una base de datos relacional de código abierto, se utilizará en conjunto con Laravel, un framework de desarrollo web en PHP, en el sistema de gestión de prácticas preprofesionales. MySQL, como sistema de gestión de bases de datos relacional, organiza los datos en tablas con filas y columnas, permitiendo establecer relaciones entre ellas. La elección de Laravel y MySQL proporciona una combinación poderosa en el desarrollo web moderno. Laravel, conocido por su elegante sintaxis y funcionalidades avanzadas, simplifica el desarrollo de aplicaciones web complejas. La integración nativa de Laravel con MySQL permite aprovechar las características de esta base de datos, como la gestión de relaciones y transacciones. Además, Laravel facilita prácticas como migraciones de base de datos y el uso del ORM Eloquent, simplificando la interacción entre la aplicación y la base de datos MySQL. En conjunto, esta combinación ofrece una solución eficiente y flexible para desarrollar sistemas web robustos, como el de gestión de prácticas preprofesionales.

Diseño de interfaz de usuario

Para el diseño de la interfaz de usuario, se optó por utilizar Figma, una plataforma de diseño colaborativo basada en la nube. Figma facilita la creación y colaboración en diseños de manera eficiente, permitiendo la colaboración en tiempo real y mejorando la comunicación dentro del equipo. Con características como prototipado interactivo, comentarios en línea y versión de archivos, Figma promueve un enfoque ágil y colaborativo en el diseño de interfaces,

contribuyendo a la creación de experiencias de usuario efectivas y visualmente atractivas.

A continuación, se presenta el prototipo diseñado, el cual refleja la estructura y el diseño visual planificado para la interfaz de usuario:

Login 00

UNIB.E - PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

UNIB.E
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

Inicio de sesión

Usuario

Contraseña

Continuar

Olvidaste tu usuario o contraseña?

<http://www.unibe.edu.ec>
info@unibe.edu.ec
+59322903573

Detailed description: This is a user login interface prototype for UNIB.E. It features a blue header with the text 'UNIB.E - PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES'. On the left, the UNIB.E logo is displayed, consisting of the text 'UNIB.E' in a large blue serif font, a horizontal yellow line, and 'UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR' in a smaller blue sans-serif font below it. On the right, there is a white rounded rectangle containing the title 'Inicio de sesión' in yellow. Below the title are two white input fields with blue borders, labeled 'Usuario' and 'Contraseña'. A blue button with the text 'Continuar' is positioned below the input fields. At the bottom of this white box is a link that says 'Olvidaste tu usuario o contraseña?'. The entire interface is set against a light gray background with a dark blue footer containing contact information: 'http://www.unibe.edu.ec', 'info@unibe.edu.ec', and '+59322903573'.

Figura 17. Interfaz de usuario de inicio de sesión

Login 01

UNIB.E - PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES



UNIB.E
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

Inicio de sesión

Usuario o contraseña incorrecta

Olvidaste tu usuario o contraseña?

<http://www.unibe.edu.ec>
info@unibe.edu.ec
 +59322903573

Figura 18. Interfaz de usuario de inicio de sesión con validaciones

Formulario 04

UNIB.E - PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

Formulario: Seguimiento y evaluación de prácticas preprofesionales por parte de la organización, entidad o persona jurídica

Datos de la organización, entidad o persona jurídica

Figura 19. Interfaz de usuario de ingreso de información de la organización

Formulario 03

UNIB.E - PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

Formulario: Seguimiento y evaluación de prácticas preprofesionales por parte de dirección de carrera

Datos del estudiante

Nombre

▼
 ▼
 ▼

▼

Número de horas de prácticas realizadas

Figura 20. Interfaz de usuario de ingreso de información del estudiante

3. Desarrollo

Tecnologías utilizadas:

- **Angular:** El framework por excelencia para desarrollar aplicaciones web del lado del cliente, es decir, aplicaciones que funcionan en el navegador; Angular utiliza HTML y CSS para crear las interfaces de usuario, y el lenguaje de programación Typescript para añadir lógica y funcionalidad a la aplicación web.
- **Node JS:** Es una herramienta que permite crear aplicaciones utilizando el lenguaje de programación Javascript. NodeJS utiliza un gestor de paquetes llamado NPM; esta herramienta es fundamental si se desea trabajar con librerías y frameworks de Javascript como, por ejemplo: Angular, React, Express JS, NEST JS, Bootstrap, entre otros.
- **Laravel:** Un framework robusto para la creación de aplicaciones web y APIs; Laravel utiliza el lenguaje de programación PHP por lo que, permite al programador construir interfaces de usuario, idear la lógica de negocio y conectarse con bases de datos.

- **Laragon:** Es un entorno de desarrollo que permite trabajar con PHP, además, ofrece otras herramientas como el servidor Apache, base de datos MySQL, gestor de base de datos Heidi, gestor de base de datos phpMyAdmin y NodeJS.
- **MySQL:** Es la base de datos predeterminada si se trabaja con PHP y Laravel; MySQL es una base de datos relacional para todo propósito que permite almacenar una gran cantidad de información.
- **Heidi:** Es un gestor de base de datos ofrecido por Laragon para MySQL. A través de Heidi podemos conectarnos a bases de datos y trabajar con ella realizando consultas, inserciones, actualizaciones y eliminación de información.

Fuentes del proyecto:

<https://github.com/OsorioCarlos/unib-frontend>

<https://github.com/OsorioCarlos/unib-backend>

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este último capítulo, se abordarán las conclusiones derivadas de la investigación realizada, destacando los hallazgos más significativos y su relevancia en el contexto del estudio. Además, se ofrecerán recomendaciones prácticas y perspectivas futuras que puedan contribuir al avance del conocimiento en este campo de estudio.

Conclusiones

El desarrollo del sistema de gestión automatizada de prácticas preprofesionales fue exitoso, cumpliendo con los objetivos establecidos en el proyecto. Además, el sistema contribuirá significativamente a la optimización de los procesos relacionados con la coordinación, seguimiento y evaluación de las prácticas preprofesionales, agilizando las tareas administrativas. Por ellos, es posible concluir que:

- El sistema brinda un mayor nivel de control y supervisión sobre el desarrollo de las prácticas, mejorando la capacidad de intervención en casos de problemas o inconvenientes.
- La automatización de las evaluaciones y la generación de informes permiten una evaluación más eficiente y detallada del desempeño de los estudiantes durante sus prácticas.
- La arquitectura del sistema demostró ser adaptable a las necesidades cambiantes y escalables para futuras expansiones y mejoras.
- El sistema contribuye positivamente a la calidad académica al facilitar un proceso estructurado y eficiente para las prácticas preprofesionales, fortaleciendo la relación entre teoría y práctica.

Estas conclusiones resaltan los logros y beneficios obtenidos a través del desarrollo del sistema, brindando una visión positiva y destacando como la plataforma impacta positivamente en la gestión de las prácticas preprofesionales en la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Recomendaciones

Finalmente se enlistan una serie de recomendaciones a tener en cuenta para fortalecer el desarrollo existente y asegurar la sostenibilidad y mejora continua del sistema:

- Implementar programas regulares de capacitación para usuarios clave, incluyendo estudiantes, docentes y personal administrativo, con el objetivo de maximizar el aprovechamiento del sistema y mantener actualizados a los usuarios sobre nuevas funcionalidades.
- Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar la eficiencia y rendimiento del sistema en términos de velocidad de respuesta, tiempos de carga y capacidad de manejar volúmenes crecientes de datos.
- Fomentar la retroalimentación constante de los usuarios para identificar oportunidades de mejora y ajustes según sus experiencias y necesidades específicas.
- Mantener el sistema actualizado con las últimas tecnologías y mejores prácticas de desarrollo para garantizar la seguridad, escalabilidad y compatibilidad con futuras actualizaciones de software y hardware.
- Continuar refinando y optimizando los procesos asociados con la gestión de prácticas preprofesionales en colaboración con los usuarios clave, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la experiencia del usuario.
- Evaluar y asegurar la capacidad del sistema para manejar un aumento futuro en el número de usuarios, garantizando su escalabilidad.
- Explorar oportunidades para integrar el sistema con otras plataformas existentes en la universidad para garantizar una fluidez en la transferencia de datos y la coherencia global de la información.
- Establecer un sistema de soporte técnico eficiente para abordar cualquier problema técnico o pregunta que puedan tener los usuarios, asegurando una asistencia rápida y efectiva.

REFERENCIAS

- Altube, R. (31 de marzo de 2021). *Qué es Laravel: Características y ventajas*. *Open Webinars*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://openwebinars.net/blog/que-es-laravel-caracteristicas-y-ventajas/>
- Andrade, E., Medina, M., & Molina, J. (2017). *Aplicaciones web en la gestión universitaria: retos y oportunidades*. *Revista de Investigación Académica*, 31, 1-10.
- Angular. (2023). *Introduction to the Angular docs*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://angular.io/>
- Calderón, J. & Alzamora de los Godos, L. (2019). *Diseños de investigación para tesis de postgrado*. *Revista Peruana de Psicología y Trabajo Social*, 7(2), 71-76. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://doi.org/10.32544/psicologia.v7i2.660>
- Chacón, J. L. (25 de octubre de 2021). *TypeScript: qué es, diferencias con JavaScript y por qué aprenderlo*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://profile.es/blog/que-es-typescript-vs-javascript/>
- Coco Solution. (2021). *Las mejores tecnologías de desarrollo web*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://cocosolution.com/mejores-tecnologias-web/>
- Consejo de Educación Superior. (16 de septiembre de 2022). *Reglamento del régimen Académico* [Archivo PDF]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%CC%81gimen-Acade%CC%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>
- Cor, S. (2023). *Ciclo de Vida del Software*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://aprendeinformaticas.com/etapas-del-ciclo-de-vida-del-software/>
- Desarrollo Web. (28 de julio de 2020). *Qué es MVC*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Digital Guide IONOS. (2 de octubre de 2020). *Bootstrap 5: novedades en el framework CSS*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/bootstrap-5/>

- EDUCAUSE Center for Analysis and Research. (2021). *ECAR study of undergraduate students and information technology, 2021*. Louisville, CO: EDUCAUSE.
- Enríquez, A. (2021). *Sistema web de flujo de trabajo documental, para la organización en la entrega y recepción de documentos de prácticas pre-profesionales en la facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial* [Tesis de grado]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33462/1/t1860si.pdf>
- Goncalves, M. (13 de octubre de 2021). *¿Qué es Angular y para qué sirve?*. *Hiberus Blog*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/>
- GCF Global. (s.f.). *Histograma de datos*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://edu.gcfglobal.org/es/estadistica-basica/histograma-de-datos-/1/#>
- Guañuna, D., & Trujillo, P. (2022). *Desarrollo de interfaz gráfica de sistema web para automatizar proceso de registro de prácticas preprofesionales y pasantías - ESFOT* [Tesis de grado]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22258>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Jácome, S. (2020). *Reglamento de vinculación con la sociedad*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://unibe.edu.ec/wp-content/uploads/2022/08/2020-REGLAMENTO-DE-VINCULACION-CC-81N-1.pdf>
- MDN contributors. (8 de marzo de 2023). *¿Qué es el CSS?* Recuperado el 01 de junio del 2023 de https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/CSS/First_steps/What_is_CSS
- MDN contributors. (11 de junio de 2023). *HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Montalvo, F. (2020). *Análisis, diseño y desarrollo de un sistema para la gestión de seguimiento de pasantías y prácticas pre-profesionales a través de la implementación de microservicios en Docker para la Universidad*

- Politécnica Salesiana*. [Tesis de grado]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19483/1/UPS-CT008881.pdf>
- Prado, A. & Moreto, G. (2016). *Aplicación de la Metodología de Desarrollo de Ingeniería de Software Extreme Programming (XP) para un Sistema de Gestión de Prácticas Pre-Profesionales para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador* [Tesis de grado]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11265/Tesis%20M
oreta%20Prado.pdf](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11265/Tesis%20Moreta%20Prado.pdf)
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico (7.a ed.)*. McGraw-Hill.
- Raeburn, A. (28 de noviembre de 2022). *Programación extrema (XP)*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- Red Hat. (10 de mayo de 2022). *La automatización*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://www.redhat.com/es/topics/automation>
- Red Hat. (19 de julio de 2022). *¿Qué es la metodología ágil?*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de [https://www.redhat.com/es/devops/what-is-agile-
methodology](https://www.redhat.com/es/devops/what-is-agile-methodology)
- Robledano, A. (24 de septiembre de 2019). *¿Qué es MySQL?* Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- Robles Garrote, P. y Rojas, M. D. C. (2015). *La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada*. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada* (2015) 18.
- Ruiz, L. (2020). *UNIDAD III: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL* [Diapositiva de PowerPoint]. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado el 01 de junio del 2023 de [https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-
media/repositorio/2010/6-semester/estadistica/medidas-tendencia-
central.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/repositorio/2010/6-semester/estadistica/medidas-tendencia-central.pdf)
- Ruiz, L (22 de mayo de 2019). *Alfa de Cronbach: qué es y cómo se usa en estadística*. Recuperado el 11 de febrero de 2024 de <https://psicologiyamente.com/miscelanea/alfa-de-cronbach>

- Sabino, C. (2010). *El proceso de investigación. (17a ed.)*. Caracas, Venezuela: Panapo.
- Santos, D. (22 de marzo de 2023). *Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos*. HubSpot. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://blog.hubspot.es/marketing/recoleccion-de-datos>
- Schiaffarino, A. (12 de marzo de 2019). *Modelo cliente servidor*. Infranetworking. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- Solis, N. (2023). *Análisis comparativo de lenguajes de programación php y java web orientados a los servicios de internet* [Tesis de grado]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14251>
- Survey Monkey (s.f.). *Calculadora del tamaño de muestra*. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Tene, R. (2022). *Desarrollo de un sistema web para la gestión de prácticas preprofesionales y pasantías - ESFOT* [Tesis de grado]. Recuperado el 01 de junio del 2023 de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22190>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de preguntas

#	ITEMS	Opciones
1	¿Qué información personal del estudiante considera relevantes de ingresar al sistema?	<ul style="list-style-type: none"> a. Cédula b. Nombres c. Apellidos d. Fecha de nacimiento e. Correo electrónico f. Teléfono/Celular g. Carrera h. Nivel/Semestre i. Modalidad j. Horario j Área de la práctica l. Número de horas m. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____
2	¿Qué información personal del tutor de prácticas preprofesionales considera relevantes de ingresar al sistema?	<ul style="list-style-type: none"> a. Cédula b. Nombres c. Apellidos d. Fecha de nacimiento e. Correo electrónico f. Teléfono/Celular g. Carrera h. Título profesional i. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____
3	¿Qué información de las empresas considera relevantes de ingresar al sistema?	<ul style="list-style-type: none"> a. Ruc b. Nombre/Razón Social c. Representante legal d. Área de dedicación e. Dirección f. Teléfono

		<p>g. Correo electrónico</p> <p>h. Días hábiles</p> <p>i. Horario</p> <p>j. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____</p>
4	¿Qué información de las prácticas preprofesionales considera relevantes de ingresar al sistema?	<p>a. Representante del estudiante para la práctica</p> <p>b. Función del representante del estudiante para la práctica</p> <p>c. Teléfono del representante del estudiante para la práctica</p> <p>d. Correo electrónico del representante para la práctica</p> <p>e. Objetivos de la práctica para el estudiante</p> <p>f. Tareas del estudiante realizadas en la práctica</p> <p>g. Duración</p> <p>h. Fecha de inicio</p> <p>i. Fecha de fin</p> <p>j. Días laborables</p> <p>k. Horarios</p> <p>l. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____</p>
5	¿Desea que el sistema disponga de un formulario para ingresar la calificación de las prácticas preprofesionales de los estudiantes?	Si _____ No _____
6	¿Qué criterios considera relevantes para calificar al estudiante?	a. Cumplimientos de objetivos

		b. Competencia c. Responsabilidad d. Creatividad e. Iniciativa f. Adaptación al lugar de trabajo g. Cooperación h. Honestidad i. Puntualidad j. Respeto k. Ninguno l. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____
7	¿Desea que el sistema disponga de una interfaz dónde se pueda cargar archivos?	Si _____ No _____
8	¿Qué formato de archivos desea que se puedan cargar al sistema?	a. Word b. Excel c. PowerPoint d. PDF e. Ninguno f. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____
9	¿Qué formato de archivos desea que se puedan descargar del sistema?	a. Word b. Excel c. PowerPoint d. PDF e. Ninguno f. Otros. Especifique su respuesta por favor: _____
10	¿Desea que el sistema sea intuitivo?	Si _____ No _____
11	¿Desea que el sistema cuente con roles y jerarquías para restringir la información a la que accede cada usuario?	Si _____ No _____

12	¿Desea que cada usuario tenga un usuario y contraseña con el que puedan acceder al sistema?	Si _____ No _____
13	¿Desea que el sistema emplee una medida de seguridad extra para garantizar la protección de datos sensibles?	Si _____ No _____
14	¿Desea que el sistema sea funcional en cualquier dispositivo como, por ejemplo: computadoras, laptops, tabletas o celulares?	Si _____ No _____
15	¿Desea que el sistema sea funcional en cualquier navegador, por ejemplo: Chrome, Firefox, Edge, Opera o Brave?	Si _____ No _____