



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE INFORMÁTICA & INTELIGENCIA ARTIFICIAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

SISTEMA WEB-MÓVIL DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y RESERVACIONES PARA
LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA TÉCNICA DE ENFERMERÍA EN LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE IBARRA

ANDRY ANNIER AMAGUA CACHIGUANGO

TUTOR: MGS. SEGUNDO PUSDÁ CHULDE

IBARRA – ECUADOR

JULIO 2024

Ibarra, 5 de julio de 2024

CERTIFICACIÓN TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular titulado:

SISTEMA WEB-MÓVIL DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y RESERVACIONES PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA TÉCNICA DE ENFERMERÍA EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE IBARRA, presentado por el estudiante Amagua Cachiguango Andry Annier con cédula de ciudadanía N° 305013932-2 para obtener el Título de Ingeniero en Sistemas, Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 06-ago.-2024 09:16 -05

Identificador: 2428173686

Número de palabras: 14011

Entregado: 1

SISTEMA WEB-MÓVIL DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y RESERVACIONES PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA TÉCNICA DE ENFERMERÍA EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE IBARRA Por ANDRY ANNIER AMAGUA CACHIGUANGO

Índice de similitud

2%

Similitud según fuente

Internet Sources: 2%

Publicaciones: 0%

Trabajos: N/A

del estudiante:

1% match (Internet desde 21-jun.-2024)

<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ba6111fc-c5f7-4296-a106-33320c70716b/content>

1% match (Internet desde 04-may.-2024)

<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8bf2b968-3be6-431b-ac3e-2867beb4c5e2/content>

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR ESCUELA DE INFORMÁTICA & INTELIGENCIA ARTIFICIAL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS SISTEMA WEB-MÓVIL DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y RESERVACIONES PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA TÉCNICA DE ENFERMERÍA EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE IBARRA ANDRY ANNIER AMAGUA CACHIGUANGO TUTOR: MGS. SEGUNDO PUSDÁ CHULDE [IBARRA – ECUADOR JULIO 2024 Ibarra, 5 de julio de 2024 CERTIFICACIÓN TUTOR En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular titulado: SISTEMA WEB-MÓVIL DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y RESERVACIONES PARA LOS LABORATORIOS DE LA CARRERA TÉCNICA DE ENFERMERÍA EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE IBARRA, presentado por el estudiante Amagua Cachiguango Andry Annier con cédula de ciudadanía N° 305013932-2 para obtener el Título de Ingeniero en Sistemas, \[Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de\]\(#\)](#)

(f):



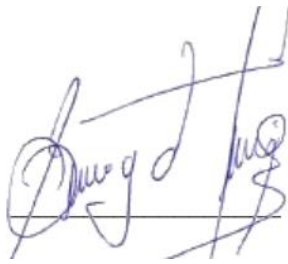
Mgs. Segundo PUSDÁ Chulde

TUTOR DE TRABAJO

C.C.: 040156793-8

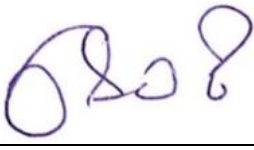
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

(f): 


Mgs. Segundo Pusdá Chulde

C.C.: 040156793-8

(f): 

Mgs. Galo Puetate

C.C.: 040137578-7

(f): 

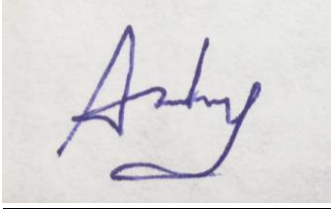
Mgs. Diego Mafla

C.C.: 100169864-4

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Andry Annier Amagua Cachiguango, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 2 de julio de 2024



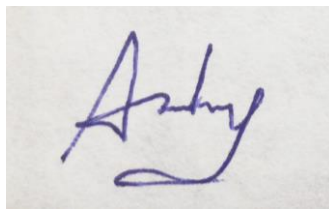
(f): _____

Andry Annier Amagua Cachiguango

C.C.: 305013932-2

AUTORÍA

Yo, Andry Annier Amagua Cachiguango, portador de la cedula de ciudadanía N° 305013932-2, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



(f):

Andry Annier Amagua Cachiguango

C.C.: 305013932-2

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy hoy en día, por su apoyo tanto económico como emocional, porque siempre han querido lo mejor para mí, todos sus esfuerzos y sacrificios son recompensados en este gran logro que no será el último.

Se lo dedico a alguien muy especial y querido para mí, que me acompañó en esta etapa de la vida y fue uno de los motivos para llegar hasta este punto, allá donde este siempre me acompañara en mis pensamientos y corazón.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta este punto pese a las adversidades que he podido pasar.

A los ingenieros de la carrera de Sistemas por compartirme sus conocimientos, experiencias y consejos desde el primer semestre de la carrera.

A todos los compañeros que he conocido durante esta etapa universitaria por brindarme su amistad y apoyo.

Al grupo de amigos que conozco desde el colegio por ser fuente de alegrías y buenos momentos por tantos años.

A la Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra que se convirtió en un segundo hogar.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	v
AUTORÍA.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos	2
CAPÍTULO 1	3
ESTADO DEL ARTE.....	3
1.1. Aplicaciones web para la gestión de laboratorios de enfermería.....	3
1.1.1. Antecedentes a nivel nacional	3
1.1.2. Antecedentes a nivel internacional.....	6

1.2. Beneficios de las aplicaciones web en la gestión de inventario de laboratorio de enfermería	10
1.3. Tecnologías de desarrollo web	11
<i>1.3.1. Tecnologías forntEnd</i>	11
<i>1.3.2. Tecnologías backEnd</i>	12
1.4. Aplicaciones móviles para reservación	13
<i>1.4.1. Antecedentes a nivel nacional</i>	13
<i>1.4.2. Antecedentes a nivel internacional</i>	15
1.5. Beneficios de las aplicaciones móviles en los procesos de reservación	15
1.6. Aplicaciones móviles híbridas	16
<i>1.6.1. React Native</i>	17
1.7. Metodología ágil de desarrollo de software	17
<i>1.7.1. XP (Extreme Programming)</i>	18
1.7.1.1. Roles y responsabilidades de XP	18
1.7.1.2. Etapas de XP	19
CAPÍTULO 2	21
MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1. Generalidades de la investigación	21
2.2. Metodología de desarrollo del sistema	21
<i>2.2.1. Planificación</i>	21
<i>2.2.2. Fase de diseño</i>	26
<i>2.2.3. Fase de codificación</i>	31
<i>2.2.4. Fase de pruebas</i>	35
CAPÍTULO 3	38

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
3.1. Resultados de investigación.....	38
3.1.1. Página principal.....	38
3.1.2. Inicio de sesión sistema web	39
3.1.3. Administración de solicitudes de reserva	39
3.1.4. Administración de parámetros de solicitudes.....	42
3.1.5. Administración de áreas de enfermería.....	48
3.1.6. Administración de equipo biomédico	49
3.1.7. Administración de insumos.....	52
3.1.8. Movimientos de insumos.....	53
3.1.9. Usuarios autorizados.....	55
3.1.10. Inicio de sesión para docentes	56
3.1.11. Crear cuenta como personal externo.....	58
3.1.12. Inicio de sesión para personal externo.....	59
3.1.13. Registro de solicitud de reserva como docente	60
3.1.14. Registro de solicitud de reserva como personal externo	65
3.1.15. Solicitudes registradas	67
3.1.16. Cuenta de usuario	69
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Personal involucrado 1</i>	22
Tabla 2 <i>Personal involucrado 2</i>	22
Tabla 3 <i>Personal involucrado 3</i>	22
Tabla 4 <i>Personal involucrado 3</i>	22
Tabla 5 <i>Historia de usuario 'Registro de solicitudes'</i>	23
Tabla 6 <i>historia de usuario 'Visualización de solicitudes'</i>	23
Tabla 7 <i>Historia de usuario 'Administración de solicitudes'</i>	23
Tabla 8 <i>Historia de usuario 'Edición de solicitudes'</i>	24
Tabla 9 <i>Historia de usuario 'Registro de solicitudes externas'</i>	24
Tabla 10 <i>Historia de usuario 'Crear cuenta de personal externo'</i>	24
Tabla 11 <i>Historia de usuario 'Administración insumos'</i>	25
Tabla 12 <i>Historia de usuario 'Administración de equipos biomédicos'</i>	25
Tabla 13 <i>Historia de usuario 'Administración de áreas'</i>	25
Tabla 14 <i>Lista de iteraciones</i>	26
Tabla 15 <i>Pruebas de caja negra</i>	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de caso de uso (Sistema móvil)</i>	26
Figura 2 <i>Diagrama de caso de uso (sistema web)</i>	27
Figura 3 <i>Diagrama de proceso de reservación</i>	28
Figura 4 <i>Diagrama de secuencia</i>	29
Figura 5 <i>Diagrama de despliegue</i>	29
Figura 6 <i>Modelo de base de datos</i>	30
Figura 7 <i>Estructura del sistema móvil</i>	32
Figura 8 <i>Estructura sistema web</i>	33
Figura 9 <i>Código sistema web</i>	34
Figura 10 <i>Métodos de la api</i>	34
Figura 11 <i>Código sistema móvil</i>	35
Figura 12 <i>Página principal</i>	38
Figura 13 <i>Inicio de sesión sistema web</i>	39
Figura 14 <i>Navbar</i>	40
Figura 15 <i>Vista de solicitudes internas</i>	40
Figura 16 <i>Formulario de resolución de reservas internas</i>	41
Figura 17 <i>Vista de solicitudes externas</i>	41
Figura 18 <i>Formulario de resolución de reservas externas</i>	42
Figura 19 <i>Menú desplegable de administrador</i>	42
Figura 20 <i>Menú parámetros de solicitud</i>	43
Figura 21 <i>Tabla carreras de enfermería</i>	43
Figura 22 <i>Formulario para agregar o editar carreras</i>	43
Figura 23 <i>Tabla periodos académicos</i>	44
Figura 24 <i>Formulario para agregar o editar periodos académicos</i>	44
Figura 25 <i>Tabla asignaturas de enfermería</i>	45
Figura 26 <i>Formulario para agregar o editar asignaturas</i>	45
Figura 27 <i>Tabla ejecuciones de la practica</i>	46
Figura 28 <i>Formulario para agregar o editar ejecuciones de la practica</i>	46

Figura 29 <i>Tabla especialidades médicas</i>	47
Figura 30 <i>Formulario para agregar o editar especialidades médicas</i>	47
Figura 31 <i>Confirmación para eliminar parámetros</i>	47
Figura 32 <i>Tabla de áreas de enfermería</i>	48
Figura 33 <i>Formulario para agregar o editar áreas de enfermería</i>	48
Figura 34 <i>Confirmación para eliminar áreas de enfermería</i>	49
Figura 35 <i>Tabla categorías de equipo biomédico</i>	49
Figura 36 <i>Formulario para agregar o editar categorías de equipo biomédico</i>	50
Figura 37 <i>Confirmación para eliminar categoría de equipo biomédico</i>	50
Figura 38 <i>Tabla equipos biomédicos</i>	50
Figura 39 <i>Formulario para agregar o editar equipo biomédico</i>	51
Figura 40 <i>Confirmación para eliminar equipo biomédico</i>	51
Figura 41 <i>Tabla insumos</i>	52
Figura 42 <i>Formulario para agregar o editar insumos</i>	53
Figura 43 <i>Confirmación para eliminar insumos</i>	53
Figura 44 <i>Formulario para registrar entradas y salidas de insumos</i>	54
Figura 45 <i>Tabla de movimientos de insumos</i>	54
Figura 46 <i>Lista de movimientos</i>	54
Figura 47 <i>Tabla usuarios autorizados</i>	55
Figura 48 <i>Formulario para agregar o editar usuarios autorizados</i>	55
Figura 49 <i>Confirmación para eliminar usuarios</i>	56
Figura 50 <i>Inicio de sesión docentes</i>	56
Figura 51 <i>Inicio de sesión docentes Error 1</i>	57
Figura 52 <i>Inicio de sesión docentes Error 2</i>	57
Figura 53 <i>Crear cuenta</i>	58
Figura 54 <i>Crear cuenta Error 1</i>	58
Figura 55 <i>Inicio de sesión personal externo</i>	59
Figura 56 <i>Inicio de sesión personal externo Error 1</i>	59
Figura 57 <i>Crear solicitud de reserva para docente</i>	60

Figura 58 <i>Select modalidad</i>	60
Figura 59 <i>Formulario para modalidad 'Practica de laboratorio'</i>	61
Figura 60 <i>Formulario para modalidad 'Tutoría práctica'</i>	62
Figura 61 <i>Formulario modalidad 'Clase demostrativa'</i>	63
Figura 62 <i>Formulario modalidad 'Jornada de simulación'</i>	64
Figura 63 <i>Solicitud de reserva registrada</i>	65
Figura 64 <i>Crear solicitud de reserva para personal externo</i>	65
Figura 65 <i>Formulario reserva externa</i>	66
Figura 66 <i>Solicitud externa registrada</i>	66
Figura 67 <i>Solicitud de docente (Pendiente)</i>	67
Figura 68 <i>Solicitud docente (Aprobado)</i>	67
Figura 69 <i>Solicitud docente (Rechazado)</i>	67
Figura 70 <i>Observación de rechazo de solicitud</i>	68
Figura 71 <i>Solicitud externa (Pendiente)</i>	68
Figura 72 <i>Solicitud externa (Aprobado)</i>	68
Figura 73 <i>Solicitud externa (Rechazado)</i>	68
Figura 74 <i>Vista cuenta de usuario</i>	69
Figura 75 <i>Carta de aceptación del sistema</i>	75

RESUMEN

El proyecto pretende diseñar y producir un sistema web móvil para solucionar los problemas e inconvenientes del proceso de reservación de laboratorios de enfermería en la Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, considerando la importancia del sistema para la parte administrativa fue necesario comprender el proceso de reservación aplicado en los laboratorios de la PUCE SI. Los requerimientos necesarios para el sistema se obtuvieron con entrevista directa con el experto. La metodología de desarrollo del proyecto se realizó en base a los lineamientos de Extreme Programming (XP) para asegurar un sistema de calidad en un corto periodo de tiempo, aparte también se busca fomentar el uso de nuevas tecnologías de desarrollo que cobran cada vez más relevancia a nivel internacional como React y NextJS. Finalmente se logra desarrollar una solución tecnológica que apoya y facilita el proceso de reservación en la carrera de enfermería de la Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

Palabras clave: reservación, laboratorio, enfermería.

ABSTRACT

The project aims to design and produce a mobile web system to solve the problems and inconveniences of the reservation process of nursing laboratories at the Catholic University of Ecuador Ibarra Campus, considering the importance of the system for the administrative part it was necessary to understand the reservation process applied in the laboratories of PUCE SI. The necessary requirements for the system were obtained with a direct interview with the expert. The development methodology of the project was carried out based on the guidelines of Extreme Programming (XP) to ensure a quality system in a short period of time, in addition to promoting the use of new development technologies that are becoming increasingly relevant at an international level such as React and NextJS. Finally, it is possible to develop a technological solution that supports and facilitates the reservation process in the nursing career of the Catholic University of Ecuador Ibarra Campus.

Keywords: reservation, laboratory, nursing.

INTRODUCCIÓN

En la carrera de enfermería de la Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra se hace uso de laboratorios, espacios de almacenamiento, equipos biomédicos e insumos para la ejecución de las prácticas de simulación de las diferentes áreas clínicas que existen dentro de un hospital, estos recursos ya mencionados son gestionados por medio de una matriz de Excel manejada por los responsables de los laboratorios. Para usar estos recursos los docentes de enfermería llenan un formulario web con información relevante sobre la práctica de simulación que se realizará. Una vez registrada la solicitud, el responsable de laboratorio evalúa si el docente puede realizarla en fecha y horario detallado.

En este proceso hay problemas, tanto en la gestión de inventario como en el proceso de reservación, partiendo por Excel. Esta herramienta no está diseñada para la base de datos de los laboratorios, no cuenta con las ventajas de los sistemas especializados como acceso a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento. En cuanto al proceso de reservación, el método es lento, con poca interactividad entre el responsable y los docentes, con posibilidad a cometer fallos como una mala redacción en las solicitudes.

Por los motivos mencionados, es necesario crear un sistema capaz de optimizar los procesos actuales, mediante un sistema web de fácil uso para gestionar todas las solicitudes de reservación para prácticas de simulación y por parte de los docentes se necesita una aplicación móvil híbrida que permita una mejor interacción con los responsables de los laboratorios.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar un sistema web-móvil de gestión de inventarios y reservaciones para los laboratorios de la carrera técnica de enfermería en la Pontificia Universidad Católica Sede Ibarra

Objetivos específicos

- Analizar la literatura correspondiente a sistemas web y móvil de control de inventarios mediante una revisión bibliográfica para tener bases sólidas en el desarrollo de la investigación.
- Definir el proceso adecuado para la reservación de los laboratorios de la carrera de enfermería que será automatizado mediante el sistema web-móvil.
- Identificar todos los actores que se involucraran con el sistema y las actividades que les corresponde, lo cual permite generar las necesidad y requisitos funcionales.
- Desarrollar la aplicación web-móvil siguiendo los lineamientos de una metodología ágil de desarrollo.

CAPÍTULO 1

ESTADO DEL ARTE

1.1. Aplicaciones web para la gestión de laboratorios de enfermería

Las aplicaciones web son software que permiten llevar a cabo procesos de forma remota, permiten a los usuarios acceder a información de forma interactiva, haciendo el usuario peticiones y la aplicación retornando una respuesta. Estos softwares están instalados en servidores de la empresa dueña de la aplicación, por lo que no es necesario instalar o configurar nada en los dispositivos de los usuarios finales, se puede acceder a las aplicaciones web en cualquier momento y lugar, lo único necesario para poder usarlos es tener conexión a Internet. Y como ya se mencionó, estas aplicaciones al estar alojadas en servidores remotos, es sencillo darles mantenimiento y actualizaciones sin necesidad de interrumpir la conexión y uso de los usuarios finales.

A continuación, se presentan proyectos de investigación con temas similares al del presente trabajo de titulación para brindarle un mayor sustento.

1.1.1. Antecedentes a nivel nacional

Como apoyo a la elaboración del presente proyecto se hizo uso de los siguientes documentos:

- Citando a (Peñaherrera Romero y Punina Lutuala, 2022) en su proyecto de titulación con el tema “Desarrollo de un sistema web y móvil mediante el uso de herramientas open source para sistematizar el proceso de control de turnos y resultados clínicos de los exámenes del laboratorio ‘ALEGRÍA’ ubicado en la ciudad de Quito”, en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En este proyecto se exponen los problemas que presenta el laboratorio ALEGRÍA en sus procesos, principalmente aquellos que se manejan manualmente, como la realización de exámenes, donde estos resultados se almacenan en ficheros físicos esperando que el paciente vaya hasta el laboratorio y los retire, ya que el laboratorio ALEGRÍA no tiene un sistema que le permita gestionar la información de los clientes. En ocasiones estos resultados llegan a extraviarse debido a la mala organización y almacenamiento de los documentos y también debido a la aglomeración que presentaron todos los centros de salud no solo a nivel nacional

sino en todo el mundo a causa de la pandemia, una situación que no puede permitirse en la actualidad, la información es vital para la sustentación de una organización. Se menciona que pese a existir diversos proveedores de sistemas para la gestión de información y la asignación de turnos, estos son demasiados costosos o no se adaptan totalmente a las necesidades del laboratorio clínico ALEGRÍA (pp. 24 - 26).

De este modo los autores del proyecto proponen por una parte, la creación de un sistema web con tecnologías open source, que no supongan un costo a la organización, entre las tecnologías utilizadas se encuentran PHP como lenguaje de programación para las acciones generales de visualizar, añadir, editar y eliminar registros que se encuentran en una base de datos MySQL, para hacer más sencillo la tarea de codificación se hizo uso de Laravel como framework para PHP ya que trae consigo muchas funcionalidades que sirven a la hora de construir el sistema (pp. 26 - 39).

Por último, los autores del proyecto proponen SCRUM como metodología ágil de desarrollo para el sistema web, y así por medio de los requerimientos solicitados lograron crear un producto incremental a lo largo de la ejecución de cada Sprint y teniendo como resultado final por una parte un sistema web capaz de gestionar horarios y turnos, gestionar usuarios y exámenes clínicos, en un plazo de 5 meses (pp. 50 - 53).

- Citando a (German Caiza y Pichamba Tuquerres, 2021) en su trabajo de titulación con el tema “Desarrollo de un sistema de información para el manejo de datos en bodega y enfermería durante el movimiento de vacunas utilizadas en el centro de salud tipo C del Centro Histórico”, en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.

Los autores detallan el proceso de vacunación del ministerio de salud pública del Ecuador, que consiste en la recepción de lotes mensuales de vacunas por parte del banco de vacunas, estas son registradas y almacenadas en bodegas hasta su posterior uso en los diferentes centros de salud del distrito, el personal médico a cargo de suministrar la vacuna maneja un formulario donde registra tanto datos del paciente como datos de la vacuna aplicada, por último, los encargados de las bodegas hacen un conteo mensual de las vacunas para poder emitir informes y así recibir las vacunas que sean necesarias. El objetivo del proyecto es automatizar los

procesos en las dos áreas mencionadas (bodega y enfermería) mediante un sistema web que permita registrar toda la información necesaria evitando inconsistencia de datos, para después generar informes confiables y así facilitar la toma de decisiones (pp. 12 - 14).

Para cumplir con este último objetivo mencionado, se propone utilizar las siguientes herramientas de desarrollo; PHP, como lenguaje de programación enfocado en ejecutar operaciones del lado del servidor; JavaScript, como lenguaje de programación del lado del cliente, permite crear componentes interactivos para el usuario; y Scriptcase, que es una plataforma que permite crear rápida y sencillamente aplicaciones PHP completas a partir de una base de datos (pp. 21 - 23).

En este proyecto, la metodología Scrum permitió a los autores separar el proyecto en módulos realizados en cada sprint, así se aseguraban de cumplir con los tiempos establecidos y con los requisitos propuestos, ya que en el desarrollo siempre hubo una buena comunicación con el cliente. Al final del proyecto se logró desarrollar una aplicación web destinada a las áreas de enfermería y bodega capaz de realizar procesos como el registro de pacientes, solicitudes de vacunas, administración de bodega, entre otros (p. 80).

- Citando a (Yépez Aguirre, 2020) en su trabajo de titulación con el tema “Sistema web para la gestión de historias clínicas y control de insumos en el dispensario médico de Leterago del Ecuador S.A. Sede Quito (SWL)” en la Universidad Tecnológica Israel.

El problema que presenta el autor es la falta de tecnología que apoye a los procesos de la organización, cuenta cómo estas actividades son realizadas manualmente y el poco uso de tecnología que se hace es mediante Excel, herramienta que no está diseñada para cumplir con las labores de registro, almacenamiento y búsqueda en tiempo real o por lo menos en muy cortos periodos de tiempo, produciendo demoras en la atención al cliente, por ejemplo uno de los procesos comienza con la toma de signo vitales, luego un especialista da un diagnóstico y emite una receta o certificado según los resultados, este proceso tarda un aproximado de 30 minutos por paciente. Al ser información sensible hay que darle un adecuado cuidado, las clásicas carpetas y ficheros físicos dan más inconvenientes que ayuda (pp. 11 - 14).

Por lo tanto, con el uso de sistema web que sea capaz de administrar correctamente las historias clínicas, la organización estaría ahorrando tiempo y recursos, otro proceso que se abordó fue la asignación y control de citas agilizando este proceso, reduciendo los riesgos y brindando un mejor servicio. El autor utilizó la metodología XP, recopilando los requisitos funcionales y plasmándose en historias de usuario que luego se dividían en iteraciones con diferentes tiempos, dando un estimado de tres meses. Al final de la investigación queda evidenciado el impacto positivo en el rendimiento y satisfacción tanto de los empleados como de los clientes, después de la implementación de una solución tecnológica (pp. 59 - 80).

1.1.2. Antecedentes a nivel internacional

Como apoyo a la elaboración del presente proyecto se hizo uso de los siguientes documentos:

- Citando a (Godoy Flores, 2021) en su tesis con el tema “Implementación de un sistema web de laboratorio clínico en la atención de exámenes del servicio de emergencia”, en la Universidad Peruana Los Andes.

Esta tesis presenta la situación del hospital Félix Mayorca Soto, ubicado en la ciudad de Tarma en Perú, el hospital cuenta con el servicio de laboratorio clínico y el servicio de emergencia que depende totalmente del primero. El proceso parte desde que el paciente llega al servicio de emergencias, sus datos personales son registrados en formatos físicos junto con la evaluación del médico de turno, quien emite una solicitud de análisis que debe ser llevada en persona por personal médico hasta el servicio de laboratorio, una vez ahí, primero el personal de laboratorio registra la información de la solicitud en una hoja de cálculo y segundo debe trasladarse hasta el servicio de emergencia para tomar las muestras necesarias para realizar el análisis correspondiente, una vez están listos los resultados se comunica al servicio de Emergencia para que puedan ir hasta el servicio de Laboratorio para retirar los resultados. A simple vista se pueden apreciar fallos que hacen que este proceso sea lento e incómodo, para comenzar existen muchos tiempos innecesarios de traslado del personal de un punto a otro para entregar archivos físicos que deberían de ser digitales teniendo en cuenta la actualidad, y el único punto donde se pasa de archivo físico a digital también está mal implementado ya que se está usando la herramienta de Excel, que no está diseñada para tal situación (pp. 15 - 22).

Para solucionar el problema de los tiempos de atención, el autor propone crear para el hospital un sistema web capaz de dar respuestas en tiempo real. Para ello hizo uso de un framework para el lenguaje PHP bajo la arquitectura MVC conocido como Laravel, y MySQL como gestor de base de datos relacional. Sobre la metodología el autor hace uso de UWE, metodología que cuenta con 5 actividades; modelo de requerimientos, de contenido, de navegación, de presentación y de procesos (Godoy Flores, 2021, pp. 35 - 42).

Como resultado final el autor logró una reducción muy significativa en los tiempos de los procesos, por ejemplo, el registro de solicitudes, proceso que tomaba aproximadamente 220 segundos, pero con el sistema web el tiempo se reducía hasta menos de 1 segundo. Concluir de nuevo la efectividad de los sistemas web a medida frente a los clásicos procesos manuales.

- Citando a (Tavara Gomez, 2019) en trabajo de investigación con el tema “Implementación de un sistema web para la gestión de los servicios del laboratorio clínico San Martín de Porras – Tumbes, 2018”, en la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote.

En este proyecto, gracias a las encuestas como herramienta de retroalimentación la autora identifica las principales carencias del laboratorio San Martín de Porras en Tumbes Perú, lo principal, el laboratorio no cuenta con un sistema propio adaptado a las tecnologías de ese tiempo, por lo que los procesos son realizados manualmente, dando como resultado altos tiempos de espera entre tarea y tarea, al tener un sistema de almacenamiento de archivos en físico los pacientes deben dirigirse obligatoriamente hasta el laboratorio clínico para recoger sus resultados y si no se hace en el tiempo establecido se corre el riesgo de pérdida de documentos (pp. 15 - 18).

La autora usa una metodología tradicional llamada RUP, enfocada a construir un software de alta calidad en 4 fases; diseño, donde se obtienen los requisitos funcionales y se transforman en casos de uso, una fase muy corta para establecer la factibilidad del proyecto; elaboración, donde se diseña el sistema y planifica su elaboración; construcción, en otras palabras, es la codificación necesaria para desarrollar el sistema; al final, se entrega al cliente el sistema completo y se socializa a todos sus usuarios cómo usarlo. En cuanto al uso de herramientas la autora utiliza MySQL como base de datos debido a su velocidad, escalabilidad y facilidad en

su uso, como lenguaje de programación una vez más encontramos PHP que es un lenguaje que permite conexiones sencillas pero seguras a bases de datos y permite crear aplicaciones dinámicas muy completas (pp. 34 - 39).

Al final expresa como obtuvo un porcentaje de aceptación del 100% tanto de parte de los pacientes como del personal médico, dejando como evidencia la efectividad de la modernización de los procesos de las organizaciones haciendo uso de las últimas tecnologías.

- Citando a (Santos Perea y Lopez Jaramillo, 2018) en su proyecto de investigación con el tema “Desarrollo de un sistema de información web para el servicio de enfermería – binges y la facultad de ciencias de la salud de la Unidad Central del Valle del Cauca”, en la Unidad Central del Valle del Cauca.

Al igual que cualquier centro médico, binges debe llevar un registro de sus procedimientos y clientes a lo que son aplicados, sin embargo encontramos nuevamente la situación de una institución que no posee un sistema tecnológico de ningún tipo y por el contrario se manejan los formatos en papel, teniendo en cuenta que estos servicios médicos son ofertados tanto a docentes como estudiantes de la institución, la cantidad de papel del que hacen uso es exagerado, dando una mala imagen de poco compromiso con el medio ambiente, y la situación empeora cuando además se debe llevar un inventario de los medicamentos e instrumentos que son necesarios para las consultas y seguimientos. Al final de cada periodo académico, esta área debe presentar informes para abastecer el siguiente periodo, pero debido a la gran cantidad de registros físicos, esta tarea se vuelve difícil y tardía (pp. 13 - 17).

Para el desarrollo de su sistema web, se utilizó el conocido framework Laravel, que hace uso de HTML y PHP para la estructuración de las páginas, además de JQuery que es una biblioteca de JavaScript para darle interacción a los componentes dentro de las páginas y por último se hizo uso de Bootstrap para darle forma y estilo a las páginas. Como metodología de desarrollo hizo uso de ICONIX, que es más simple que cualquier otra metodología tradicional y se basa en casos de uso UML, con el objetivo de abordar todo el ciclo de vida de un sistema web el proyecto se divide en cuatro etapas que van desde el análisis de requisitos basados en los casos de uso identificados, pasando por un diseño preliminar que sirve para establecer el diagrama

de clases para seguir con el diseño, en donde se detalla el comportamiento que deberá tener el sistema a través de un diagrama de secuencia y finalmente la implementación apoyándose en los diagramas generados se codifica y realiza pruebas de validez de resultados (pp. 21 - 48).

- Citando a (Morales Díaz, 2018) en su trabajo de titulación con el tema “Sistema de gestión y control de inventario en laboratorio de ciencias, carrera de Agronomía Universidad Católica del Maule”, en la Universidad de Talca.

En este trabajo vemos la complicada situación del laboratorio de ciencias de una universidad, debido a que su proceso de registro de entrada al laboratorio se hace de forma manual, anotando los datos exigidos por los coordinadores en un cuaderno. Aunque la parte de gestión de inventario tenga un poco de apoyo tecnológico, la verdad es que no es muy útil ya que se maneja en una hoja de cálculo de la herramienta Excel, y solo los encargados de laboratorio tienen acceso a esta información, que para mayor comodidad tanto de los docentes como de los estudiantes tesistas que solicitan material debería estar al alcance de todos con posibilidad a actualizarse en tiempo real (pp. 15 - 18).

La solución propuesta y a la que se llega es un sistema que cumpla con las siguientes funcionalidades; acceso al sistema, para cada actor involucrado hay un acceso diferente con funcionalidades correspondientes a su rol; funcionalidades para los alumnos, automatizando el proceso de registro de entradas al laboratorio los alumnos pueden registrar ellos mismo su acceso a la instalación, además pueden solicitar materiales o acceder a documentos que necesiten para llevar a cabo sus prácticas desde el mismo sistema; funcionalidades para el responsable de laboratorio, como inscribir a los alumnos y de este modo se protege el sistema de accesos no autorizados, puede también registra materiales y proveedores para tener un buen control del inventario; funcionalidades para el docente, pueden visualizar el estado del inventario facilitando la toma de decisiones antes de realizar una actividad, como también visualizar el estado de los alumnos que se encuentra en proceso de tesis (pp. 100 - 114).

Como conclusión del proyecto podemos decir que pese a la gran cantidad de sistemas que existen hoy ofertados por diferentes empresas, no hay más efectivo que un sistema según se adapte a cumplir específicamente con las necesidades de la organización.

1.2. Beneficios de las aplicaciones web en la gestión de inventario de laboratorio de enfermería

Primero entiéndase como laboratorio de enfermería a aquellos espacios físicos dotados de instrumentos, equipos y materiales médicos necesarios para efectuar prácticas de simulación de las diferentes áreas clínicas que existen dentro de un hospital. La función de estos espacios es brindar un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje a los estudiantes, de ahí la importancia en que los laboratorios y los recursos usados estén bien cuidados y administrados; debido a que estos recursos no son baratos, otra razón por la que hay que manejar un inventario adecuado, para evitar pérdidas, bajo stock o exceso de stock.

Hablando de recomendaciones para gestionar un inventario de laboratorio de Enfermería primero hay que identificar y clasificar todos los artículos que se posean, de preferencia en un sistema computarizado como es el caso del presente proyecto. Para el registro, hay que incluir información necesaria para identificar y ubicar los materiales y recursos, según las recomendaciones y normas de la OMS, se deben incluir datos como código de identificación, fundamental para reconocer y ubicar cada bien; tipo de artículo, para darle el trato correspondiente; descripción, una pequeña información que indica cómo es y funciona el equipo; estado, si se encuentra o no disponible; fecha de caducidad, cuando se trata de artículos perecederos y evitar pérdidas; fecha de mantenimiento, aplicable a instrumentos médicos para evitar su deterioro.

Los principales beneficios de tener un sistema web para la gestión del inventario son:

- Reducción de papeleo: contribuir con el cuidado y preservación del medio ambiente no es cosa menor, además de la reducción en el cúmulo de papel también se libera espacio que puede ser usado para almacenar otras cosas.
- Información en tiempo real: a diferencia de una hoja de cálculo que solo se guarda localmente en un equipo (sin contar con los servicios de almacenamiento en la nube) con un sistema web se puede acceder a la información y hacer cambios que otros usuarios puedan apreciar.
- Precisión en el inventario: se evitan fallos o incongruencias en las existencias de un producto, evitando compras innecesarias o anticipando la falta de stock.

- Generación de reportes: permite obtener información de largos periodos de tiempo al momento, además gracias a la automatización de cálculos que realiza el sistema se asegura de que los datos están bien y nos facilita la toma de decisiones.
- Control de entradas y salidas: almacenar esta información ya se ha visto que es importante en el anterior punto, pero también recordar que el inventario es dinero y mientras se conozca su flujo la organización no pierde dinero.
- Satisfacción de los usuarios: al automatizar los procesos, es más fácil identificar los problemas, ahorra tiempo al personal para centrarse en mejorar otros aspectos, aumentando su satisfacción y la de los demás actores involucrados.

1.3. Tecnologías de desarrollo web

Para desarrollar un sistema web funcional es necesario hacer uso de ciertas tecnologías y recursos que facilitan la tarea de programación y ayudan a reducir los tiempos de desarrollo, estas tecnologías se encuentran divididas en 2 categorías principales; frontEnd, la parte visible; y backEnd, la lógica del sistema. Y para cada una de estas tecnologías hay ciertos lenguajes de programación y frameworks que serán analizados.

1.3.1. Tecnologías frontEnd

Las tecnologías frontEnd son utilizadas del lado del cliente, en otras palabras, es todo lo que los usuarios pueden ver y con lo que puede interactuar mientras navegan, si bien hay una gran cantidad de lenguajes y frameworks los cuales serán mencionados posteriormente por ser usados dentro del presente proyecto, hay que mencionar que casi siempre hay tres tecnologías fundamentales en todo sistema: HTML, JavaScript y CSS.

- HTML: abreviatura de HyperText Markup, es un lenguaje de etiquetado que se utiliza para construir la estructura de una página web, es el componente más básico de toda web, si no se utilizara todos los archivos serían solo texto plano y el navegador no podría mostrar nada al usuario. Con las etiquetas HTML se pueden crear casi todo tipo de elementos como encabezados, pie de página, tablas, formularios, botones, títulos, entre otros. (<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>)

- JavaScript: lenguaje de script usado para añadir interactividad y dinamismo a los componentes HTML de una página web, algunos ejemplos que se pueden hacer son: animar componentes, validar formularios, crear funciones, realizar operaciones, entre otros. JavaScript es uno de los lenguajes más demandados y por su curva de aprendizaje es muy intuitivo. (<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>)
- CSS: abreviatura de Cascading Style Sheets, es un lenguaje de diseño utilizado para modificar las propiedades visuales de una página web y sus elementos como el color de texto, color de fondo, fuente, tamaños, alineación, entre otras muchas más. Los archivos CSS pueden estar completamente aislados de los archivos HTML lo que da el beneficio de que si se necesita hacer modificaciones se tiene todo el código en un solo lugar. (<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>)
- React: es una biblioteca de JavaScript creada por Facebook, utilizada para la creación de interfaces de usuario, ofrece características como dividir el código y reutilizar componentes lo que se traduce en un código más limpio, fácil de entender y modificar. React gana cada vez más popularidad y es usada por importantes empresas como Facebook, Netflix, Twitter, entre otros. (<https://es.react.dev/learn>)

1.3.2. Tecnologías backEnd

Las tecnologías backEnd son utilizadas del lado del servidor, son las encargadas de cumplir con la lógica del sistema por lo tanto el usuario no puede ver la arquitectura del sistema, el backEnd es utilizado para gestionar las peticiones HTTP que hace el usuario para dar una respuesta, además se encarga de conectarse con la base de datos y gestionarla. Dentro de las tecnologías backEnd aparte de los lenguajes y los frameworks, también tenemos los gestores de base datos y los servidores web.

- NodeJS: es un entorno de ejecución para JavaScript multiplataforma, se utiliza para ejecutar código fuera del navegador es decir en el servidor, está basado en un modelo e/s controlado por eventos y soporta altas demandas de tráfico de datos, node tiene NPM como gestor de paquetes lo que permite integrar muchos y diferentes módulos al

sistema, además al estar basado en JavaScript es muy fácil de aprender. (<https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>)

- MySQL: gestor de bases de datos relacionales es de código abierto, se utiliza para almacenar la información en tablas para posteriormente hacer consultas o modificaciones a los registros mediante el lenguaje SQL. MySQL es muy fácil de aprender e integrar a los proyectos de software, además cuenta con una versión comercial dirigida por Oracle que incluye servicios adicionales como por ejemplo en asistencia técnica. (<https://www.mysql.com/>)
- Apache: es un servidor web de código abierto multiplataforma, se encarga de procesar el sistema web y crea una comunicación entre el servidor y el cliente (navegadores web), esta comunicación se realiza a través del protocolo HTTP. Aunque existen muchos otros servidores web, Apache sigue siendo uno de los más utilizados hoy. (<https://httpd.apache.org/>)

1.4. Aplicaciones móviles para reservación

Las aplicaciones móviles son softwares diseñados para ejecutarse en dispositivos móviles, por su limitación con respecto a un ordenador, las aplicaciones son herramientas comprimidas y optimizadas para brindar al usuario aplicaciones funcionales. No debe confundirse aplicación móvil con la versión móvil de un sistema web, las aplicaciones solo están disponibles en ciertas plataformas de distribución, como Google Play, App Store, entre otros.

A continuación, se presentan trabajos de investigación con aplicaciones móviles para reservas, para sustentar el proyecto.

1.4.1. Antecedentes a nivel nacional

- Citando a (Muñoz Muñoz, 2020) en su trabajo de titulación con el tema “Aplicación de la metodología Mobile-d en el desarrollo de una aplicación móvil para gestionar citas médicas del centro JEL Riobamba”, en la Universidad Nacional del Chimborazo.

En este proyecto se describe como la reservación del centro de fisioterapia JEL disminuye el nivel de satisfacción de los clientes y de los trabajadores del centro; un proceso manual los clientes deben hacer largas filas para agendar una cita o pedir información, así que buscar

información del paciente se convierte en compleja y lenta. Para resolver este problema el autor propone el desarrollo de una aplicación móvil para los clientes que les permita realizar el proceso de reservación de citas desde cualquier lugar a cualquier hora y así disminuir el mayor tiempo posible la atención al cliente (pp. 15 - 16).

Para el desarrollo de este sistema el autor empleó Ionic, framework basado en Angular para crear aplicaciones móvil híbridas, ya que el centro no contaba con ningún tipo de sistema se necesitó crear también un sistema web para recibir las reservaciones de forma automática, para el front-end se usó Ionic, del lado del cliente Node-Js y como base de datos MySQL. Para asegurarse del correcto desarrollo del sistema se utilizó la metodología de desarrollo Mobile-D ideal para el desarrollo de aplicaciones móvil, está basado en otras metodologías ágiles como SCRUM y XP (pp. 18 - 34).

- Citando a (Freire Aldaz y Naveda Cachago, 2019) en su trabajo de titulación con el tema “Desarrollo de un sistema web y aplicación móvil para la gestión de reservas, control de hospedaje y comandas caso a aplicar en el hotel AL SAFI El Paraíso” en la escuela politécnica de Chimborazo.

El proyecto busca mejorar los procesos del hotel AL SAFI, que previo a esta investigación se manejaba manualmente, lo que empeoraba el servicio de atención al cliente en procesos esenciales en un hotel como: reservación de habitación, control de hospedaje y comandas, entre otros. Por esto se propone no solo la creación un sistema web para el personal administrativo del hotel sino también una aplicación móvil totalmente personalizada para el uso y disfrute de los clientes ya que los dispositivos móviles están presentes en todos (pp. 18 - 25).

En cuanto a tecnologías se utilizó un framework con arquitectura MVC conocido como JSF para la parte web, este framework sirve para el diseño de interfaces de aplicaciones Java, también se utilizó J2EE como plataforma de programación. Para la parte móvil se hizo uso de JQuery Mobile que es un framework para el desarrollo de proyectos en dispositivos táctiles, por último, como base de datos PostgreSQL. Como metodología de desarrollo SCRUM para un desarrollo basado en Sprints, al momento de casi finalizar el proyecto este fue evaluado

utilizando el estándar ISO/IEC 9126-3 para obtener como resultado un porcentaje de aceptabilidad del sistema de casi el 84% (pp. 26 - 94).

1.4.2. Antecedentes a nivel internacional

- Citando a (Zurriaga Fito, 2022) en su trabajo de fin de grado con el tema “Aplicación para reservas de actividades y horarios de un gimnasio mediante una aplicación móvil” en la Universidad Politécnica de Valencia, España.

En este proyecto ubicado en tiempos de finalización del confinamiento a causa del virus COVID-19 se busca ayudar a los negocios a recuperar la normalidad respetando las normas y recomendaciones que el ministerio de salud impuso como el límite de aforo permitido, y la mejor forma de hacerlo es mediante una aplicación móvil, dispositivo que se ha convertido en una extensión de todos nosotros. Siendo más específico la app está destinada a los gimnasios que son los negocios que más clientes recibe, por lo tanto, se debe establecer horarios y plazas limitadas para cumplir con las normas de la OMS (pp. 9 - 11).

El sistema fue hecho con Apache Cordova un framework que permite desarrollar aplicaciones móviles híbridas utilizando las 3 tecnologías básicas de toda aplicación web: HTML, JavaScript y CSS. Del lado del servidor fue necesario crear una API REST para responder a las solicitudes de los usuarios, utilizando PHP como lenguaje de programación de la API que se comunica con la base de datos relacional MySQL (pp. 30 - 33).

Como resultado del proyecto el autor logra crear una aplicación móvil con funcionalidades básicas como el inicio de sesión, registro de usuario, edición de dato, gestión de reservas y visualización de horarios, pero el autor decide añadir un plus de personalidad al proyecto creando un módulo de puntos y recompensas con el objetivo de mantener motivados a los usuarios (pp. 59 - 60).

1.5. Beneficios de las aplicaciones móviles en los procesos de reservación

Un proceso de reservación es una serie que un cliente sigue para obtener un producto o servicio en un horario determinado, que pueden variar según la naturaleza del negocio, pero los más básicos son los siguientes: seleccionar el producto o servicio, seleccionar la fecha y hora en que se obtendrá

dicho producto o servicio, proporcionar datos personales del cliente a la reservación, confirmarlo por el negocio y, si es lucrativo, el cliente debe pagarlo.

Como se puede apreciar el proceso de reservación es largo y en algunos casos puede llegar a ser complejo, por lo tanto, no es factible realizarlo de forma manual, es aquí donde entran en juego los dispositivos móviles ya que han logrado superar a las computadoras personales en tiempo de uso dedicado, debido a las ventajas que ofrecen las cuales son:

- Rapidez en el procedimiento: las aplicaciones móviles nos ahorran la labor de trasladarse físicamente hasta el lugar del negocio y permiten enviar y recibir información de forma inmediata y sencilla.
- Presencia y disposición: las aplicaciones se alojan en el dispositivo del usuario indefinidamente por lo que el negocio estará presente en la mente de los usuarios siempre que tengan instalada la aplicación.
- Prestigio del negocio: contar con las últimas novedades tecnológicas no solo mejora la productividad si no también la imagen del negocio se dará a conocer al público el interés de la empresa por ofrecer un servicio de calidad.
- Experiencia mejorada: las apps brindan al usuario interfaces, componentes y funciones sencillas e intuitivas completamente adaptadas a los diferentes dispositivos móviles que existen.
- Mejora en la interacción: tener un canal de comunicación a medida evita trabajar con información innecesaria o con ausencia de información, además los dispositivos móviles al estar presentes en nuestras vidas casi las 24 horas del día permiten acceder a estos mensajes de respuesta en menos tiempo.

1.6. Aplicaciones móviles híbridas

Las aplicaciones móvil híbridas son el siguiente escalón en el desarrollo tecnológico, son programas diseñados para funcionar en cualquier dispositivo móvil sin importar el sistema operativo, estos programas deben estar bien optimizados para adaptarse a los recursos de hardware que ofrecen los dispositivos móviles. Actualmente, las aplicaciones híbridas se desarrollan con tecnologías web que luego se compilarán para funcionar en dispositivos móviles. Al ser un único

código que funcione para diferentes sistemas operativos móviles el desarrollo de estas aplicaciones es más sencillo, económico y con mayor probabilidad a ser reutilizable (Puetate y Ibarra, 2020).

Para desarrollar las aplicaciones móviles aparte de un lenguaje de programación es necesario hacer uso un framework, a continuación, se presenta el framework utilizado y sus características.

1.6.1. React Native

Es un framework de código abierto basado en la biblioteca creada por Facebook React, está a su vez está basada en el lenguaje de programación JavaScript, React Native es utilizado para desarrollar aplicaciones tanto IOS como Android escribiendo un solo código. Las apps creadas con este framework son fluidas ya que en lugar de crear vistas para los usuarios utiliza componentes de interfaz lo que da la impresión de estar trabajando con una aplicación nativa. Además, puede hacer uso de características del dispositivo como los sensores permitiéndonos crear aplicaciones con funcionalidad avanzada. (<https://es.react.dev/learn/describing-the-ui>)

Para aprender a usar React Native antes se debe tener conocimientos en React y JavaScript por lo que la curva de aprendizaje depende mucho de la experiencia previa de cada desarrollador. Sin embargo, React native cuenta con una documentación extensa y sencilla de entender que está en constante ampliación tanto por los desarrolladores del framework como por la comunidad y al ser un framework que gana cada vez más popularidad a nivel internacional su nivel de demanda está asegurado.

1.7. Metodología ágil de desarrollo de software

Frente a la modernidad y los constantes cambios y avances en las tecnologías y sus herramientas, surgen las metodologías ágiles como las más adecuadas para adaptar la forma de trabajo a las circunstancias del cambiante entorno. Aunque se puede aplicar metodología ágil a cualquier proyecto, su creación fue para mejorar el desarrollo de software. En 2001, expertos en programación desarrollaron el Manifiesto ágil, con este documento se plantea cuatro valores y doce principios, para cambiar el modo en que el software se desarrollaba.

Como ventajas en el uso de estas metodologías tenemos la colaboración, tanto con el cliente como con el equipo de desarrollo, se crea una mejor sincronización, organización y comunicación, potenciando la creatividad e innovación de los integrantes del equipo de trabajo. Entregas tempranas, manteniendo un adecuado ritmo de trabajo sin sobrecargas, y la buena aceptación de cambios durante el desarrollo, son otras ventajas que conseguimos con estas metodologías, para mejorar la calidad del producto y satisfacer al cliente.

1.7.1. XP (Extreme Programming)

Kent Beck creó la metodología ágil más popular de los 2000 para desarrollar software de calidad con una mayor eficiencia en el equipo de desarrollo. XP y SCRUM se centran en la rapidez de los ciclos de desarrollo y permite adaptarse a los cambios en tiempo real, pero XP es más regulado que SCRUM y, por tanto, es aplicable solo a proyectos de desarrollo de software. También se recomienda que se use esta metodología cuando ya se dominan aspectos técnicos de codificación, debido a que los cambios que se deban implementar se deben realizar casi de inmediato. Una práctica muy interesante que promueve XP es la programación en pares, que consiste en permitir a dos personas trabajar en el mismo equipo para generar un código de calidad, mientras uno codifica el otro revisa, este rol se va intercambiando.

1.7.1.1. Roles y responsabilidades de XP.

- Cliente: es el encargado de dirigir el proyecto y definir los objetivos, por lo general define los requisitos del software en historias de usuario. Representa al usuario final y a los intereses de la empresa.
- Programador: encargado de las decisiones técnicas, se encarga de transformar las historias de usuario en código funcional. También se encarga de comunicarse con los demás involucrados en el desarrollo del producto de ser necesario.
- Encargado de pruebas: ayuda al cliente a establecer los criterios de aceptación en las historias de usuario y por supuesto es el encargado de realizar las pruebas de software.
- Entrenador: ya que XP no es fácil de aplicar, se necesita de un experto que guíe y oriente al equipo, su objetivo es aplicar las directrices de XP.

- Encargado de seguimiento: es el encargado de dar seguimiento al equipo de desarrollo para asegurarse que se cumple con los periodos de entrega y si el proyecto está dentro del tiempo establecido.
- Consultor: este rol no siempre está presente en los proyectos XP, es alguien que no está relacionado al proyecto y se encarga de resolver dudas específicas que pueden poner en riesgo la continuidad del proyecto.
- Gestor: es el máximo responsable del equipo de desarrollo, se encarga de programar reuniones para comunicar información importante, debe poseer dotes de liderazgo y confianza para mantener al equipo productivo.

1.7.1.2. Etapas de XP.

- Planificación: en esta etapa de arranque se obtienen las historias de usuario, que son medios para describir las funcionalidades que tendrá el sistema basándose en las necesidades que especificó el usuario. Cada historia de usuario es única y por lo tanto tratada de diferente modo a las demás HU. Para asegurarse de la correcta ejecución de las HU es necesario desarrollar un cronograma de actividades dividido en iteraciones que no deben superar las 3 semanas de duración, en cada iteración se realizan las HU correspondientes, se recomienda empezar con las HU de mayor prioridad y riesgo.
- Diseño: se obtiene un prototipo del sistema, XP sugiere ser lo más simple y sencillo posible únicamente lo necesario para el funcionamiento del sistema. Para el entendimiento no solo del equipo de desarrollo si no del cliente y stakeholders se hace uso de los diagramas UML, que son estándares gráficos que ayudan a identificar que puede o no hacer el sistema, algunos de los diagramas más utilizados son: diagrama de casos de uso, diagrama de procesos, diagrama de secuencia, diagrama de arquitectura de software, entre otros.
- Codificación: durante este proceso está permitido la interacción con el cliente, a diferencia de SCRUM que solo se permite al final de cada Sprint. Esta interacción nos permite probar, corregir y mejorar el código para que sea de calidad y entendible, una práctica que se recomienda en esta etapa es la programación en

parejas, dos personas frente a un solo ordenador de este modo se logra universalidad en el código para que posteriores programadores puedan trabajar en el mismo código y entenderlo.

- Pruebas: se comprueba que las HU se han implementado correctamente, estas pruebas deben ser continuas y realizadas por personas con conocimientos en programación, aunque en ocasiones el mismo cliente puede cumplir con el rol de Tester, hacer su propio plan de pruebas y validarlo. Dado que el tiempo de desarrollo del sistema no es muy extenso esta etapa de XP debe realizarse casi de la mano con la etapa de codificación.
- Lanzamiento: etapa final de XP donde se obtiene un sistema funcional y, si se ha llegado, significa que todas las HU se codifican y prueban con éxito y cumplen con la aprobación del cliente.

CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Generalidades de la investigación

Este proyecto presenta una solución tecnológica que permite a los docentes de enfermería o personal externo registrar solicitudes de reserva que son receptadas por los encargados de laboratorio para ser revisadas y según el criterio del responsable dar una respuesta, que de ser positiva permitirá a los encargados generar una reservación de laboratorio de ser rechazada la solicitud el docente deberá corregirla para la posterior revisión del encargado. Para la obtención de datos e información necesario para el desarrollo del sistema fue necesario:

- Realizar reuniones directas con el usuario experto, lo que permitió establecer los requisitos funcionales del sistema.
- Registrar y redactar los requerimientos en base a las historias de usuario
- Validar las HU y clasificar para ejecutar las iteraciones necesarias
- En base a las HU, generar las etapas de XP.

2.2. Metodología de desarrollo del sistema

En este apartado se detalla la implementación de la metodología ágil de desarrollo de software XP, seleccionada por que es la que mejor se adapta al desarrollo del presente proyecto. Aquí se describirán las distintas fases de XP, como también se especificarán los artefactos empleados y demás información fundamental recolectada.

2.2.1. Planificación

Se comienza identificando a todos los actores involucrados, su rol y responsabilidad en el proyecto, como siguiente paso se definen las historias de usuario en conjunto con el cliente, para después desarrollar un plan de lanzamiento que consiste en dividir el proyecto en iteraciones, en cada una de estas iteraciones que no debe superar las 3 semanas de duración se realizan n cantidad de historias de usuario.

TABLA 1 PERSONAL INVOLUCRADO 1

Nombre	Barona Posligua Jennifer Karina
Rol	Cliente
Cargo profesional	Coordinadora de la tecnología de enfermería
Responsabilidades	Establecer los objetivos del proyecto y representar a todos usuarios que harán uso del sistema

TABLA 2 PERSONAL INVOLUCRADO 2

Nombre	Salome Ruiz
Rol	Experto
Cargo profesional	Responsable de laboratorios de enfermería
Responsabilidades	Proporcionar información confiable sobre los procedimientos de enfermería y sus funcionamientos

TABLA 3 PERSONAL INVOLUCRADO 3

Nombre	Pusdá Chulde Segundo Eliceo
Rol	Asesor Tecnológico
Cargo profesional	Docente de la carrera de ingeniería en sistemas
Responsabilidades	Orientar y dirigir, se asegura que el estudiante cumpla con los aspectos metodológicos de la investigación

TABLA 4 PERSONAL INVOLUCRADO 3

Nombre	Amagua Cachiguango Andry Annier
Rol	Desarrollador del sistema informático
Cargo profesional	Estudiante de ingeniería en sistemas
Responsabilidades	Diseñar, codificar y probar el sistema desarrollado

TABLA 5 HISTORIA DE USUARIO 'REGISTRO DE SOLICITUDES'

ID: HU1	Nombre: Registro de solicitudes
Usuario: Docente	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
<p>Descripción</p> <p>Desde la aplicación móvil los docentes pueden crear y registrar solicitudes de reservación de los laboratorios y demás áreas de enfermería para realizar sus prácticas durante el periodo académico activo.</p> <p>La estructura del formulario de reservación y las condiciones necesarias para el registro se harán según explicaciones dadas por el experto.</p>	

TABLA 6 HISTORIA DE USUARIO 'VISUALIZACIÓN DE SOLICITUDES'

ID: HU2	Nombre: Visualización de solicitudes
Usuario: Docente y usuario externo	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
<p>Descripción</p> <p>Desde la aplicación móvil, los docentes y usuarios externos pueden visualizar sus solicitudes previamente registradas y su estado actual, que puede ser uno de los tres estados posibles: pendiente, aceptado y rechazado.</p>	

TABLA 7 HISTORIA DE USUARIO 'ADMINISTRACIÓN DE SOLICITUDES'

ID: HU3	Nombre: Administración de solicitudes
Usuario: Responsable de laboratorio	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
<p>Descripción</p> <p>Desde el sistema web el responsable de laboratorio debe visualizar todas las solicitudes registradas por los docentes y cambiar el estado dado por defecto de 'pendiente' a uno de los dos estados restantes 'aceptado' o 'rechazado', si es este último el responsable debe detallar el motivo por el cual la solicitud fue rechazada.</p>	

TABLA 8 *HISTORIA DE USUARIO 'EDICIÓN DE SOLICITUDES'*

ID: HU4	Nombre: Edición de solicitudes
Usuario: Docente y usuario externo	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
<p>Descripción</p> <p>Desde la aplicación móvil, tanto docentes como usuarios externos pueden editar aquellas solicitudes que rechazó el responsable de laboratorio, para evitar solicitudes duplicadas</p>	

TABLA 9 *HISTORIA DE USUARIO 'REGISTRO DE SOLICITUDES EXTERNAS'*

ID: HU5	Nombre: Registro de solicitudes externas
Usuario: Usuario externo	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
<p>Descripción</p> <p>Desde la aplicación móvil cualquier usuario que no pertenezca a la institución y que posea una cuenta previamente creada, puede crear y registrar solicitudes de reservación de los laboratorios y demás áreas de enfermería.</p> <p>La estructura del formulario de reservación y las condiciones necesarias para el registro se harán según explicaciones dadas por el experto.</p>	

TABLA 10 *HISTORIA DE USUARIO 'CREAR CUENTA DE PERSONAL EXTERNO'*

ID: HU6	Nombre: Crear cuenta de personal externo
Usuario: Personal externo	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
<p>Descripción</p> <p>Para personal no universitario y que desee usar las instalaciones de enfermería, deberá registrarse en el sistema móvil, para ello tendrá un formulario para registrar sus datos básicos como nombres, apellidos, cédula, correo y contraseña.</p> <p>Con la cuenta creada este personal externo podrá acceder a las mismas funcionalidades móviles que tienen los docentes.</p>	

TABLA 11 *HISTORIA DE USUARIO 'ADMINISTRACIÓN INSUMOS'*

ID: HU7	Nombre: Administración insumos
Usuario: Responsable de laboratorio	
Prioridad: Baja	Riesgo: Bajo
<p>Descripción</p> <p>En el sistema web se puede administrar los insumos de enfermería, al acceder a esta se podrá: registrar insumos con un formulario, visualizarlos en tablas, editarlos con formularios y eliminarlos registrados con confirmación del usuario.</p>	

TABLA 12 *HISTORIA DE USUARIO 'ADMINISTRACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS'*

ID: HU8	Nombre: Administración de equipos biomédicos
Usuario: Responsable de laboratorio	
Prioridad: Baja	Riesgo: Bajo
<p>Descripción</p> <p>En el sistema web se pueden administrar los equipos biomédicos de enfermería, al acceder a ella se podrá: registrar y clasificar los equipos con un formulario, visualizar los registrados en tablas, editar los registrados mediante formularios y eliminar los registrados con confirmación del usuario.</p>	

TABLA 13 *HISTORIA DE USUARIO 'ADMINISTRACIÓN DE ÁREAS'*

ID: HU9	Nombre: Administración de áreas
Usuario: Responsable de laboratorio	
Prioridad: Baja	Riesgo: Bajo
<p>Descripción</p> <p>En el sistema web se puede administrar los espacios usados en enfermería, al acceder a esta se podrá: registrar los espacios con un formulario, visualizar los espacios registrados en tablas, editar los equipos por medio de formularios y eliminar espacios registrados con una confirmación del usuario.</p>	

TABLA 14 LISTA DE ITERACIONES

Iteración	Historias de usuario	Prioridad	Duración en semanas
1	HU1	ALTA	3
2	HU2	ALTA	3
3	HU3	ALTA	2
4	HU4	ALTA	2
5	HU5	MEDIA	2
6	HU6	MEDIA	2
7	HU7	BAJA	1
8	HU8	BAJA	1
9	HU9	BAJA	1

2.2.2. Fase de diseño

En esta fase se procede a realizar los diagramas necesarios para el correcto entendimiento del funcionamiento del sistema, se sugiere ser lo más simple y sencillo posible. Los diagramas realizados son; diagrama de casos de uso, donde se muestra el comportamiento que debe tener el sistema; diagrama de procesos, este representa el funcionamiento de los principales procesos en secuencia; diagrama de secuencia, muestra la interacción entre los principales objetos del sistema en un determinado periodo de tiempo; diagrama de despliegue, representa la arquitectura del sistema; y modelo de base de datos, muestra cómo se almacenan los datos.

FIGURA 1 DIAGRAMA DE CASO DE USO (SISTEMA MÓVIL)

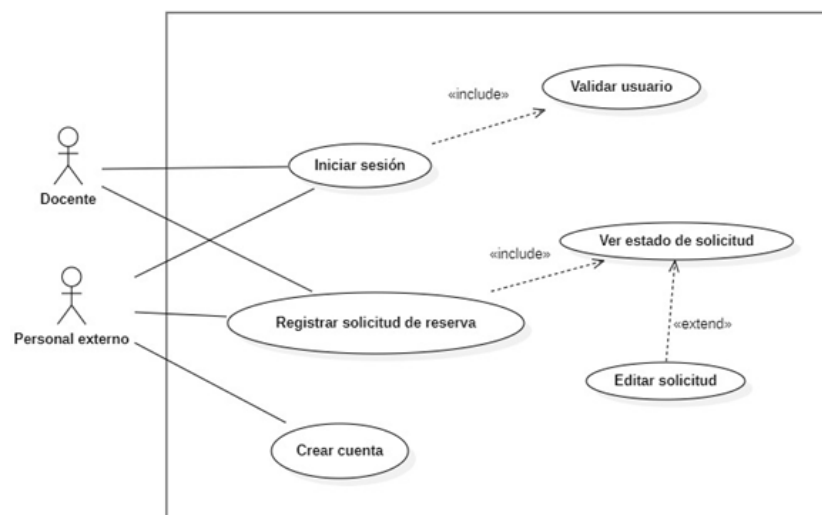


FIGURA 2 DIAGRAMA DE CASO DE USO (SISTEMA WEB)

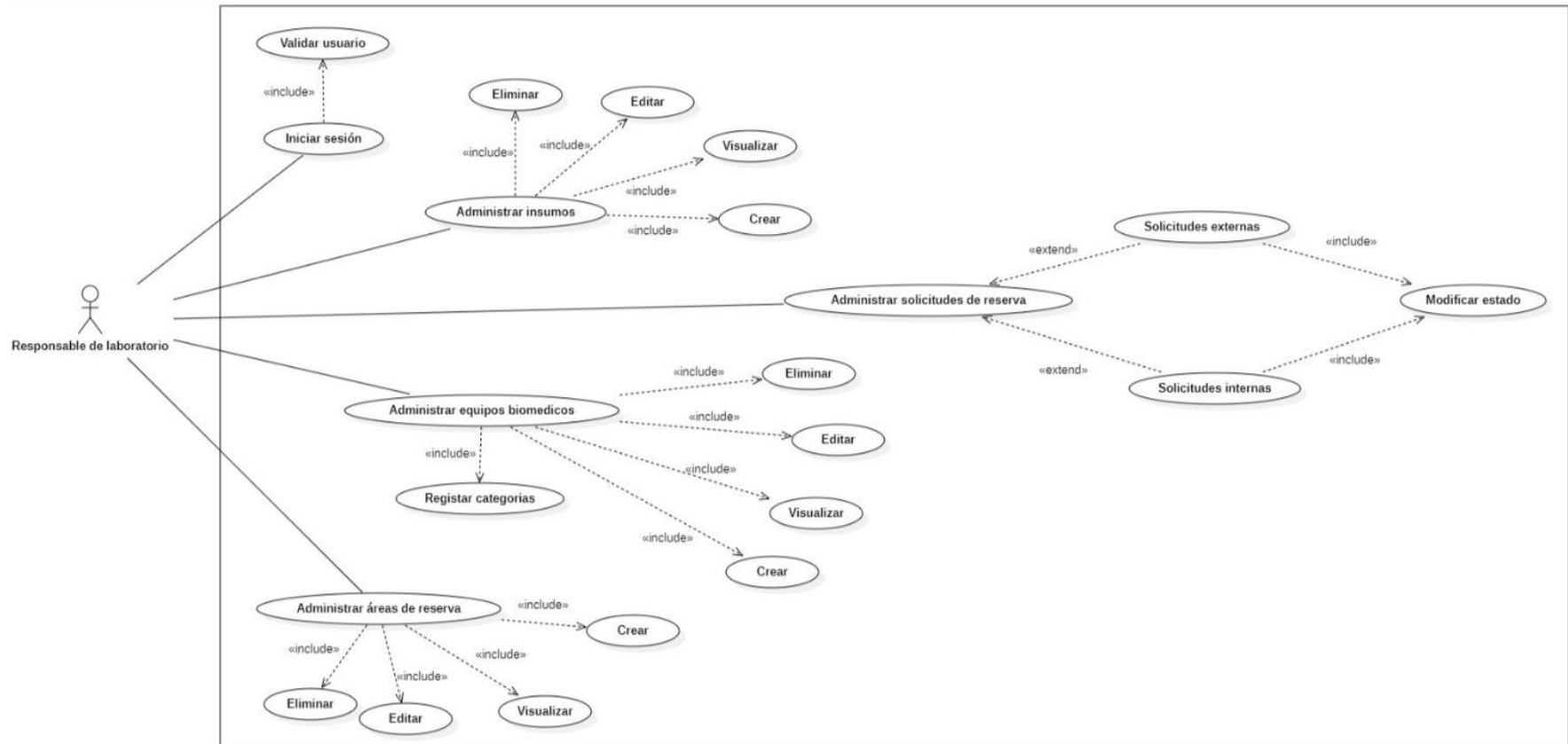


FIGURA 3 DIAGRAMA DE PROCESO DE RESERVACIÓN

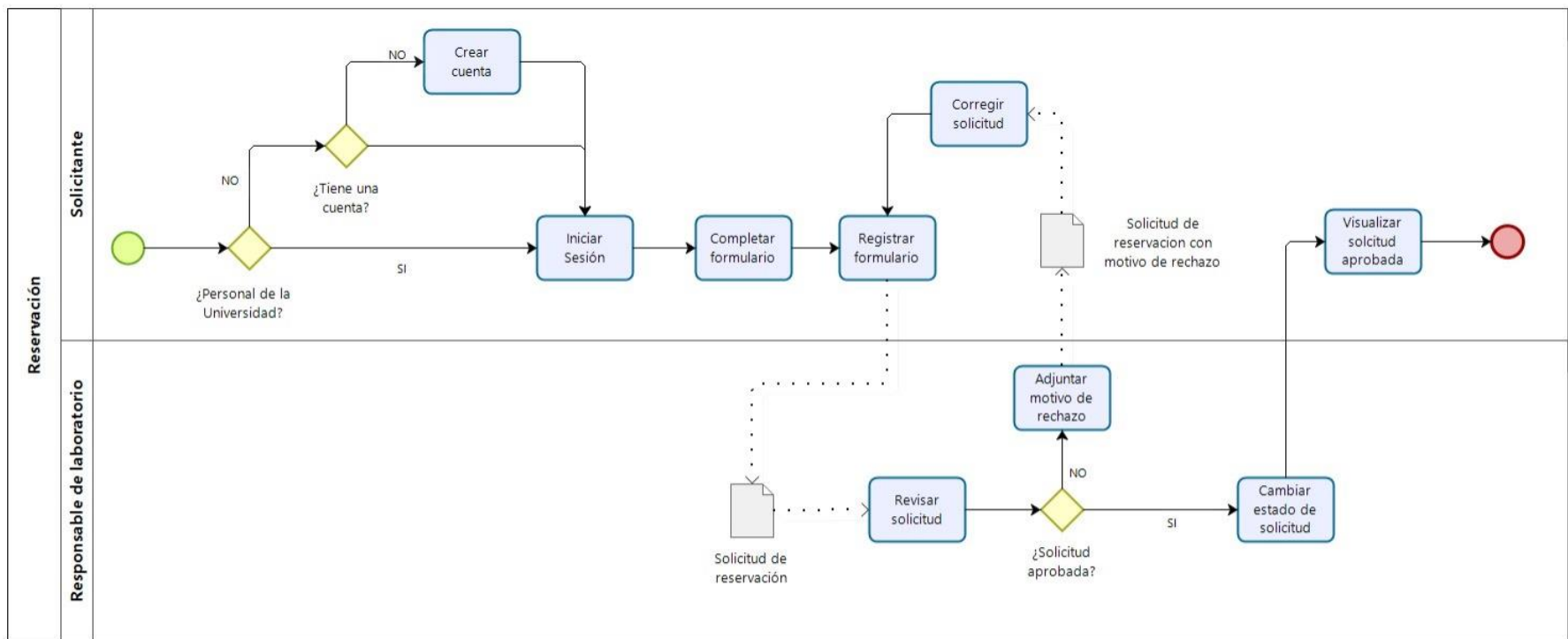


FIGURA 4 DIAGRAMA DE SECUENCIA

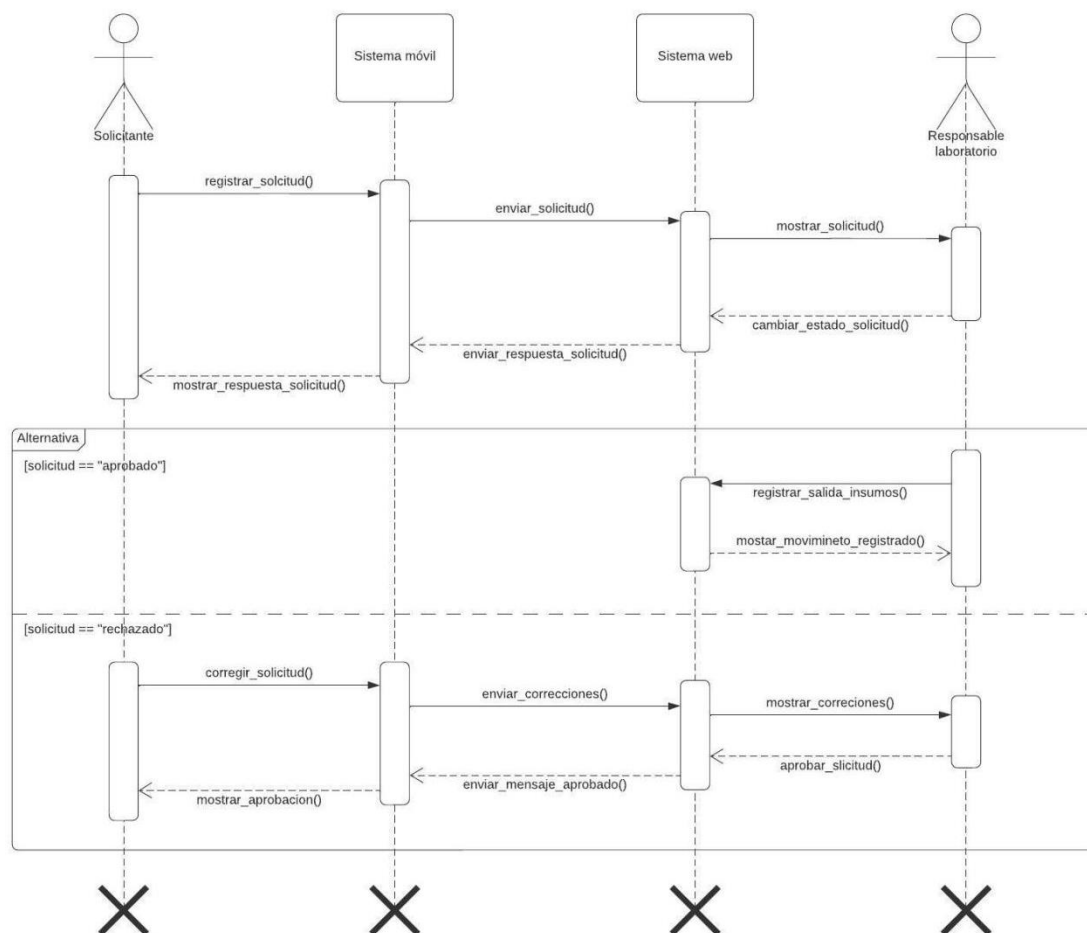


FIGURA 5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

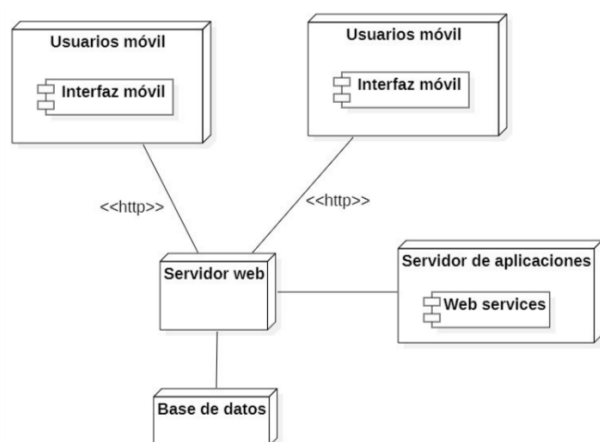


FIGURA 6 MODELO DE BASE DE DATOS



2.2.3. Fase de codificación

En esta fase se codifican las historias de usuario que deben ser muy claras en lo que el sistema debe hacer para ser evaluado en la siguiente fase. Esta fase es universal al no establecer un lenguaje de programación específico que usar, por lo tanto, la codificación debe hacerse según los estándares y sintaxis del lenguaje y framework seleccionados, en este caso, React (combinación de HTML y JavaScript) para el sistema web y React Native (framework JavaScript, es una extensión de React). Aunque no son las únicas tecnologías utilizadas, a continuación, se presenta una lista de todas las herramientas utilizadas para el desarrollo del presente proyecto.

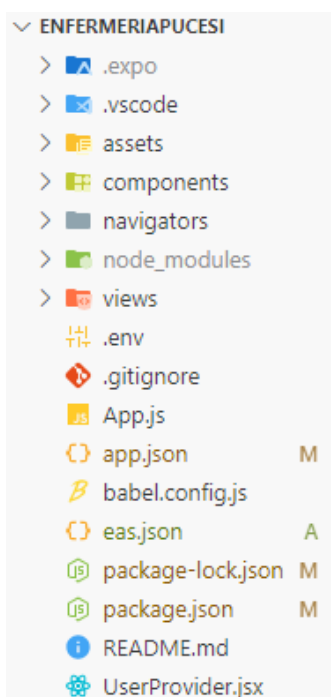
- Next.js: es un framework de React utilizado para facilitar y simplificar el desarrollo de aplicaciones web, algunas de las características que ofrece son: renderización del lado del servidor, optimización, creación de layouts, enrutamiento, entre otras muchas características más. Este framework también permite crear una API lo que lo convierte en una herramienta Full Stack.
- Expo: es una plataforma de desarrollo para aplicaciones basadas en React Native, una de sus mayores ventajas es que permite visualizar las apps en tiempo real en dispositivos móviles físicos para esto también es necesario instalar la aplicación Expo Go en los dispositivos.
- Bootstrap: es un framework que combina los lenguajes CSS y JavaScript, utilizado para estilizar las páginas web y sus elementos, es un framework muy utilizado por los desarrolladores ya que simplifica el trabajo de diseño de interfaces.
- MySQL: es un gestor de base de datos relacionales, utilizado para gestionar gran cantidad de datos en tablas.
- MySQL-2: es una biblioteca de npm utilizada para la conexión y manipulación de bases de datos MySQL, ideal cuando se trabaja con Node.js.
- Mui-datatables: es una biblioteca de componentes React utilizada para crear tablas personalizadas y responsivas si se trabaja en dispositivos móviles.
- Formik: es una biblioteca de React utilizada para la gestión de datos de formularios.

- Yup: es una biblioteca de JavaScript utilizada para la validación de campos de un formulario, se usa en conjunto con Formik.
- Next Auth: es una biblioteca de Next.js utilizada para la autenticación de usuarios, control de sesiones y protección de rutas.
- React Navigation: es una biblioteca de React Native utilizada para la navegación entre pantallas de una aplicación móvil.

A continuación, se presentan algunas capturas de la estructuración del sistema y ejemplos del código generado.

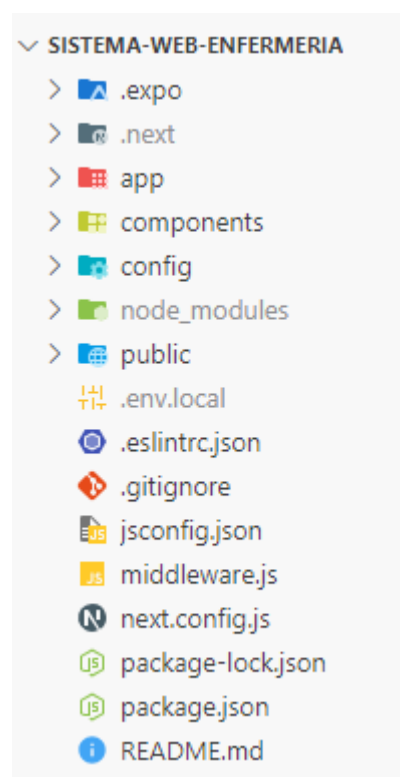
La aplicación móvil producida en React Native se estructura de la siguiente manera: carpeta assets, donde se guardan todos los archivos estáticos; carpeta components, aquí se encuentran todos los componentes reutilizables necesarios para la interfaz de usuario; carpeta navigators, aquí están los archivos que componen la estructura de navegación de la aplicación; carpeta node_modules, donde se almacenan las bibliotecas y dependencias instaladas en el proyecto; carpeta views; todas las pantallas que los usuarios verán se encuentran en esta carpeta; entre otras carpetas y archivos.

FIGURA 7 ESTRUCTURA DEL SISTEMA MÓVIL



La estructura del sistema web desarrollado en React y NextJS se conforma de la siguiente manera: carpeta app, esta es la carpeta principal del proyecto donde se encuentran todas las vistas del usuario además de la api rest; carpeta components, aquí se encuentran todos los componentes reutilizables necesarios para la interfaz de usuario, carpeta config, aquí está el archivo necesario para la conexión con la base de datos; carpeta node_modules, donde se almacenan las bibliotecas y dependencias instaladas en el proyecto; carpeta public, donde se guardan todos los archivos estáticos; middleware.js, este archivo se ejecuta antes de ejecutar una petición HTTP y sirve para la protección de rutas; entre otras carpetas y archivos.

FIGURA 8 ESTRUCTURA SISTEMA WEB



En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de archivo jsx de una de las vistas del usuario del sistema web, esta extensión se utiliza en proyectos React y utiliza la sintaxis de JavaScript en combinación con HTML.

FIGURA 9 CÓDIGO SISTEMA WEB

```

93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
return (
  <div className="container-sm p-3">
    <h1 style={{ textAlign: 'center' }}>Administración de insumos</h1>
    {
      alertMessage.estado &&
      <Alert class={alertMessage.class} mensaje={alertMessage.msg} >
        <button type="button" className="btn-close" onClick={() => setAlertMessage({ ...alertMessage,
          estado: false })}></button>
      </Alert>
    }
    {
      modalCreate &&
      <InsumoModal data={[]} showModal={setModalCreate} funcion={createInsumo} />
    }
    {
      modalEdit &&
      <InsumoModal data={formData} showModal={setModalEdit} funcion={editInsumo} />
    }
    <button type="button" className="btn btn-primary m-3" onClick={() => setModalCreate(true)}>
      Agregar
    </button>
    <InsumoTable data={data} onEdit={openEdit} onDelete={deleteInsumo} />
  </div>
)
}

```

En la siguiente imagen se ve un ejemplo de archivo route.js que es utilizado dentro del directorio app/api. Este archivo es compatible con los métodos HTTP y retornan una respuesta al cliente de tipo JSON.

FIGURA 10 MÉTODOS DE LA API

```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
import { NextResponse } from 'next/server';
import openDB from '@config/db';

export async function GET(request) {
  const db = await openDB();
  if (db.estado === undefined) {
    db.connect();
    const [rows, fields] = await db.query('SELECT tbl_insumos.INS_ID ,tbl_insumos.INS_NOMBRE, tbl_insumos.INS_DESCRIPCION, tbl_insumos.INS_UNIDAD_MEDIDA, tbl_insumos.INS_PRESENTACION, tbl_insumos.INS_STOCK_MINIMO, tbl_laboratorios.LAB_ID, tbl_laboratorios.LAB_NOMBRE FROM tbl_insumos INNER JOIN tbl_laboratorios ON tbl_insumos.LAB_ID = tbl_laboratorios.LAB_ID WHERE INS_ESTADO = 1');
    db.end();
    return NextResponse.json({ data: rows }, { status: 200 });
  } else {
    return NextResponse.json({ data: [] }, { status: 500 });
  }
}

export async function POST(request) {
  const db = await openDB();
  db.connect();
  const { nombre, descripcion, unidad, presentacion, stockMinimo, laboratorioID } = await request.json();
  const [result, fields] = await db.query('INSERT INTO tbl_insumos (INS_NOMBRE, INS_DESCRIPCION, INS_UNIDAD_MEDIDA, INS_PRESENTACION, INS_STOCK_MINIMO, LAB_ID) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?)', [nombre, descripcion, unidad, presentacion, stockMinimo, laboratorioID]);
  await db.query('INSERT INTO tbl_movimientos_insumos (INS_ID) VALUES (?)', [result.insertId]);
  db.end();
  if (result.affectedRows > 0) {
    return NextResponse.json({ msg: "Insumo registrado", estado: true }, { status: 201 });
  } else {
    return NextResponse.json({ msg: "Error en el registro de insumo", estado: false }, { status: 501 });
  }
}
}

```

En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de archivo jsx de una de las vistas del usuario del sistema móvil, esta extensión se utiliza en proyectos React Native y utiliza la sintaxis de JavaScript en combinación con componentes móviles.

FIGURA 11 CÓDIGO SISTEMA MÓVIL

```

20     return (
21       <SafeAreaView style={styles.container}>
22         <ScrollView style={styles.scrollViewContent}>
23           <Formik
24             initialValues={{ tipoSolicitud: 0, solicitante: "", catedra: "", guia: "", fecha: "",
25               horaIngreso: "", horaSalida: "", estudiantes: "", laboratorioId: 0 }}
26             validationSchema={validationSchema}
27             onSubmit={(values) => {
28               console.log(values)
29             }}
30             <{ handleChange, handleBlur, handleSubmit, setFieldValue, values } => (
31               <View style={{ flex: 1, justifyContent: 'space-between', }}>
32                 <Picker
33                   selectedValue={values.tipoSolicitud}
34                   onChange={(itemValue) => setFieldValue('tipoSolicitud', itemValue)}
35                 >
36                   <Picker.Item label="Seleccione el tipo de solicitud" value={0} />
37                   <Picker.Item label="Habitual" value={1} />
38                   <Picker.Item label="No habitual" value={2} />
39                 </Picker>
40               <ErrorMessage name='tipoSolicitud'>{msg => <Text>{msg}</Text></ErrorMessage>
41             )

```

2.2.4. Fase de pruebas

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, este debe superar una serie de pruebas con el objetivo corregir a tiempo posibles fallos. A continuación, se presenta el plan de pruebas establecido para cumplir con los requisitos del cliente.

TABLA 15 PRUEBAS DE CAJA NEGRA

Nº	Proceso	Condición de entrada	Resultado esperado
1	Registro de solicitud de reserva	Todos los campos obligatorios del formulario son completados	Mensaje "Solicitud registrada"
		Algunos de los campos obligatorios del formulario no son completados	Alerta "Campo obligatorio" debajo del input que falta por completar

2	Visualización de la solicitud de reserva (sistema móvil)	Solicitud de reserva registrada exitosamente	En la sección de visualización de solicitudes del sistema móvil aparecerá la solicitud registrada
3	Visualización de solicitudes de reserva (sistema web)	Solicitudes registradas desde el sistema móvil	Solicitudes registradas en la sección de reservas del sistema web
4	Registro de personal externo al sistema móvil	Todos los campos del formulario son completados correctamente	Mensaje "Cuenta creada"
		Algunos de los campos no son completados	Alerta "Campo obligatorio" debajo del input correspondiente
		El usuario se registra con un correo existente dentro de la BDD	Alerta "Este usuario ya ha sido registrado"
5	Registro de equipos biomédicos	Todos los campos obligatorios son completados	Mensaje "Equipo registrado"
		Algunos de los campos obligatorios del formulario no son completados	Alerta "Campo obligatorio" debajo del input correspondiente
6	Registro de insumos	Todos los campos obligatorios son completados	Mensaje "Insumo registrado"
		Algunos de los campos obligatorios del formulario no son completados	Alerta "Campo obligatorio" debajo del input correspondiente
7	Registro de espacios y laboratorios	Todos los campos obligatorios son completados	Mensaje "Laboratorio registrado"

		Algunos de los campos obligatorios del formulario no son completados	Alerta “Campo obligatorio” debajo del input correspondiente
8	Registro de entradas de insumos	Todos los campos obligatorios son completados	Mensaje “Entrada registrada”
		Algunos de los campos obligatorios del formulario no son completados	Alerta “Campo obligatorio” debajo del input correspondiente
9	Registro de salidas de insumos	Todos los campos obligatorios son completados	Mensaje “Salida registrada”
		Algunos de los campos obligatorios del formulario no son completados	Alerta “Campo obligatorio” debajo del input correspondiente
		La cantidad de salida es mayor a las existencias	Alerta “La cantidad de salida no puede ser mayor a las existencias”

Tras culminar la etapa de pruebas en conjunto con el experto, queda constancia de la finalización y aprobación del sistema en un documento emitido por la Escuela de Ciencias de la Salud. Figura 75 *Carta de aceptación del sistema.*

CAPÍTULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados de investigación

Tras culminar el presente proyecto de investigación se obtiene un sistema funcional que cumple las historias de usuarios y requisitos emitidos, este sistema consta de dos partes, un sistema web dirigido a los responsables de los laboratorios de enfermería para controlar solicitudes de reserva de laboratorios y una aplicación móvil híbrida dirigida a los docentes de enfermería para el registro de dichas solicitudes. A continuación, se presentan capturas y detalles de las diferentes vistas del sistema y sus funcionalidades

3.1.1. Página principal

Esta es la página principal del sistema web, desde aquí se puede acceder a la página de inicio de sesión con el botón ubicado en la parte superior derecha, además se encuentra un código QR y un enlace para descargar el apk de la aplicación móvil.

FIGURA 12 PÁGINA PRINCIPAL



3.1.2. Inicio de sesión sistema web

Esta interfaz solo permite el ingreso mediante el uso de las credenciales de la universidad y si el usuario está autorizado para acceder al sistema, internamente el sistema validara ambas condiciones y retornara dos respuestas posibles: una notificación de acceso denegado si la respuesta es errónea o acceso a las demás vistas y funcionalidades del sistema si la respuesta es correcta.

FIGURA 13 INICIO DE SESIÓN SISTEMA WEB

The image shows a web login interface. At the top, a dark blue header contains the text 'ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD' on the left and a 'Login' button on the right. The main background is a light blue gradient. On the left side, there is a white box containing the logo of the Pontificia Universidad Católica del Ecuador and the text 'Pontificia Universidad Católica del Ecuador | Sede Ibarra'. On the right side, there is a dark blue rectangular box with the following content: the title 'Sistema de control de reservas para los laboratorios de Simulación y Destrezas en Enfermería', two white input fields labeled 'usuario' and 'contraseña', and a dark blue button labeled 'INGRESAR'.

3.1.3. Administración de solicitudes de reserva

Las solicitudes se dividen en dos grupos según el solicitante; internas, que son registradas por docentes de la universidad que pertenecen a la carrera de enfermería; y externas, registradas por personal ajeno a la universidad o a la carrera de enfermería que desee hacer uso de las instalaciones de la carrera. En la parte superior de la pantalla se ubica un botón desplegable para seleccionar uno de los tipos de solicitudes según el solicitante. Sea cual sea el tipo de solicitud escogido en ambos casos se mostrará una tabla dinámica para visualizar la información registrada por los usuarios de la aplicación móvil, al lado derecho de cada registro se encuentra un botón que permite abrir un modal que no solo muestra más información, sino que además permite cambiar el estado de la

solicitud a ‘aprobado’ o ‘rechazado’ de ser esta última opción también se deberá añadir una breve descripción del motivo de rechazo.

FIGURA 14 NAVBAR



FIGURA 15 VISTA DE SOLICITUDES INTERNAS

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD Movimientos Insumos Áreas Equipos Reservas AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER

Administración de solicitudes internas

Lista de solicitudes de reservas internas

MODALIDAD	SOLICITANTE	ASIGNATURA / ESPECIALIDAD	FECHA Y HORAS	ESTADO	ACCIONES
Practica de laboratorio	AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER	Enfermería Básica II	2024-07-01 10:00 - 11:00	Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/>
Practica de laboratorio	AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER	Enfermería Básica II	2024-07-01 09:00 - 10:00	Rechazado	<input checked="" type="checkbox"/>

Filas por página 5 1-2 de 2

FIGURA 16 FORMULARIO DE RESOLUCIÓN DE RESERVAS INTERNAS

Formulario de reserva interna

Solicitante: AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER

Carrera: Técnico superior en enfermería

Nivel y paralelo: primero A

Tema y n° guía: Sin tema

Área de practica: Quirófano

Etapas de la práctica: Devolución del Conocimiento

Materiales y consideraciones: Sin materiales

observacion (solo si la reserva es rechazada)

Cambiar estado de solicitud

Aprobado

Rechazado

Guardar

FIGURA 17 VISTA DE SOLICITUDES EXTERNAS

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD Movimientos Insumos Áreas Equipos Reservas AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER

Administración de solicitudes externas

Lista de solicitudes de reservas externas

SOLICITANTE	INSTITUCIÓN	ESPACIO DE RESERVA	FECHA	HORA INICIO Y FIN	ESTADO	ACCIONES
juan benavides	universidad técnica del norte	Quirófano	2024-06-29	10:00 - 11:00	Aprobado	

Filas por página 5 1-1 de 1

FIGURA 18 FORMULARIO DE RESOLUCIÓN DE RESERVAS EXTERNAS

The image shows a mobile application modal titled "Formulario de reserva externa". It contains the following fields and controls:

- Tema:** A text input field with the placeholder text "Tema ejemplo".
- Área de reserva:** A dropdown menu currently showing "Quirófano".
- Cantidad de asistentes:** A text input field with the value "15".
- Materiales y consideraciones:** A section header above a large text area containing the word "Mascarillas".
- observacion (solo si la reserva es rechazada):** A text input field.
- Cambiar estado de solicitud:** A section header above two radio buttons: "Aprobado" (selected) and "Rechazado".
- Guardar:** A blue button at the bottom left.

3.1.4. Administración de parámetros de solicitudes

Para acceder se debe hacer clic en el botón que se encuentra en la parte superior derecha, sirve para añadir, editar y eliminar parámetros necesarios para que los usuarios de la aplicación móvil puedan crear las solicitudes de reserva, sin estos parámetros no se puede registrar datos importantes. Esta vista está dividida en partes para cada uno de los parámetros necesarios, cada sección cuenta con su respectiva tabla dinámica para mostrar la información registrada, un botón encima de la tabla para agregar más información y botones al lado derecho de cada registro para las acciones de editar y eliminar. Además de un modal para agregar la información o editarla.

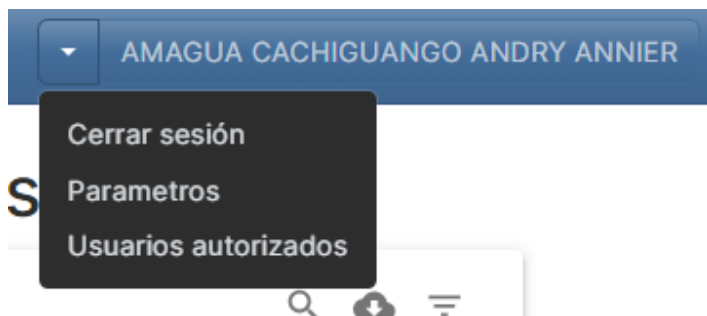
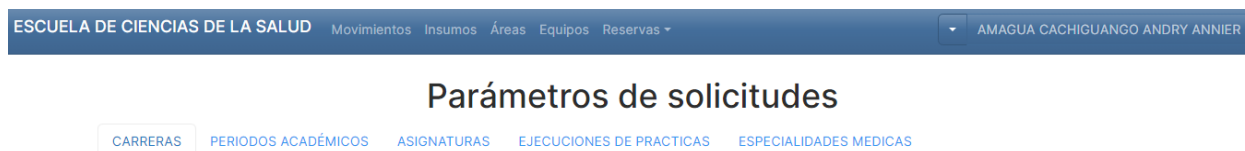
FIGURA 19 MENÚ DESPLEGABLE DE ADMINISTRADOR

FIGURA 20 MENÚ PARÁMETROS DE SOLICITUD**FIGURA 21** TABLA CARRERAS DE ENFERMERÍA

Parámetros de solicitudes

CARRERAS PERIODOS ACADÉMICOS ASIGNATURAS EJECUCIONES DE PRACTICAS ESPECIALIDADES MEDICAS

Agregar

Carrera	Cant. niveles	Cant. paralelos	ACCIONES
Técnico superior en enfermería	4	2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Licenciatura en Enfermería	3	3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Especialidades médicas	1	1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Filas por página 5 1-3 de 3 < >

FIGURA 22 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR CARRERAS

Fomulario de carreras de enfermería

Nombre carrera

Cantidad de niveles

Cantidad de paralelos

Guardar

FIGURA 23 TABLA PERIODOS ACADÉMICOS

Parámetros de solicitudes

CARRERAS PERIODOS ACADÉMICOS ASIGNATURAS EJECUCIONES DE PRACTICAS ESPECIALIDADES MEDICAS

Agregar

Código	Período académico	Carrera	ACCIONES
TSEperíodo-202401	Técnico Superior en Enfermería: 2024-01 ABRIL - AGOSTO	Técnico superior en enfermería	✎ 🗑
periodo-2	Periodo2	Licenciatura en Enfermería	✎ 🗑

Filas por página 5 ▾ 1-2 de 2 < >

FIGURA 24 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR PERIODOS ACADÉMICOS

Fomulario de periodos académicos ✕

Nombre periodo

Codigo periodo

Carrera

Seleccione una carrera

Guardar

FIGURA 25 TABLA ASIGNATURAS DE ENFERMERÍA

Parámetros de solicitudes

CARRERAS PERIODOS ACADÉMICOS **ASIGNATURAS** EJECUCIONES DE PRACTICAS ESPECIALIDADES MEDICAS

Agregar

Asignatura	Carrera	ACCIONES
Enfermería Básica I	Técnico superior en enfermería	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Enfermería Básica II	Técnico superior en enfermería	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Morfofisiología I	Técnico superior en enfermería	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Morfofisiología II	Técnico superior en enfermería	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Asignatura 2.1	Licenciatura en Enfermería	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Filas por página 5 1-5 de 6 < >

FIGURA 26 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR ASIGNATURAS

Fomulario de asignaturas ×

Asignatura

Carrera

Guardar

FIGURA 27 TABLA EJECUCIONES DE LA PRACTICA

Parámetros de solicitudes

[CARRERAS](#) [PERIODOS ACADÉMICOS](#) [ASIGNATURAS](#) **EJECUCIONES DE PRACTICAS** [ESPECIALIDADES MEDICAS](#)

Agregar

Etapa de la práctica	Carrera	ACCIONES
Demostración de la Técnica	Técnico superior en enfermería	✍ 🗑
Devolución del Conocimiento	Técnico superior en enfermería	✍ 🗑
Evaluación de la Técnica	Técnico superior en enfermería	✍ 🗑
Ejecucion 2.1	Licenciatura en Enfermería	✍ 🗑
Ejecucion 2.2	Licenciatura en Enfermería	✍ 🗑

Filas por página 5 ▾ 1-5 de 5 < >

FIGURA 28 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR EJECUCIONES DE LA PRACTICA

Fomulario de ejecuciones de práctica ✕

Etapa de la practica

Carrera

Guardar

FIGURA 29 TABLA ESPECIALIDADES MÉDICAS

Parámetros de solicitudes

CARRERAS PERIODOS ACADÉMICOS ASIGNATURAS EJECUCIONES DE PRACTICAS ESPECIALIDADES MEDICAS

Agregar

Especialidad médica	ACCIONES
Especialidad 1	✎ 🗑️
Especialidad 2	✎ 🗑️

Filas por página 5 ▾ 1-2 de 2 < >

FIGURA 30 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR ESPECIALIDADES MÉDICAS

Fomulario de especialidades médicas ✕

Nombre especialidad médica

Guardar

FIGURA 31 CONFIRMACIÓN PARA ELIMINAR PARÁMETROS

tecnologia-enfermeria.vercel.app dice

¿Está seguro de que desea eliminar?

Aceptar Cancelar

3.1.5. Administración de áreas de enfermería

Aquí el administrador podrá registrar los distintos laboratorios utilizados para las clases prácticas de enfermería, información igual de importante que los parámetros para que los usuarios por medio de la app móvil puedan registrar las solicitudes. Además de los laboratorios también se le permite al administrador registra otro tipo de espacio utilizado para el almacenamiento de insumos y equipo biomédico. Esta vista cuenta con una tabla dinámica para ver la información registrada, botones para editar y eliminar registros al lado derecho de cada registro y un botón encima de la tabla para abrir un modal y registrar la respectiva información.

FIGURA 32 TABLA DE ÁREAS DE ENFERMERÍA

Administración de áreas

[Agregar](#)

Áreas de la Escuela de Salud			
NOMBRE DE LABORATORIO	CAPACIDAD	USO DEL ÁREA	ACCIONES
Laboratorio Enfermería Básica	10	laboratorio	✎ 🗑️
Laboratorio Materno Infantil	7	laboratorio	✎ 🗑️

Filas por página 5 1-2 de 2 < >

FIGURA 33 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR ÁREAS DE ENFERMERÍA

Formulario de laboratorios ✕

Nombre

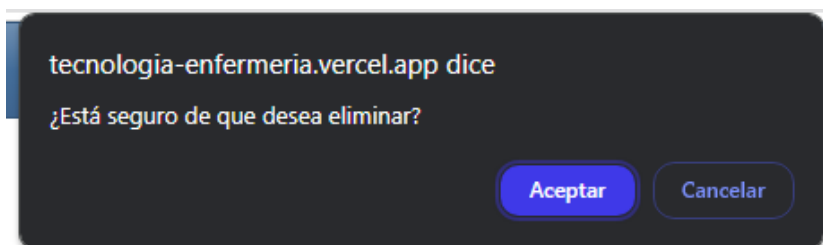
Capacidad

Uso del área registrada

Área de práctica

Espacio de almacenamiento

[Guardar](#)

FIGURA 34 CONFIRMACIÓN PARA ELIMINAR ÁREAS DE ENFERMERÍA

3.1.6. Administración de equipo biomédico

En esta vista el administrador podrá registrar, editar y eliminar equipo biomédico y sus diferentes categorías. Primero se deberá registrar las diferentes categorías de equipo biomédico para ello la vista cuenta con un componente desplegable que contiene la tabla dinámica, botones para agregar, editar y eliminar registros. Con las categorías registradas se pueden registrar los equipos biomédicos con su respectiva información, tanto la tabla dinámica como los botones para agregar, editar y eliminar registros se encuentran justo debajo del componente desplegable.

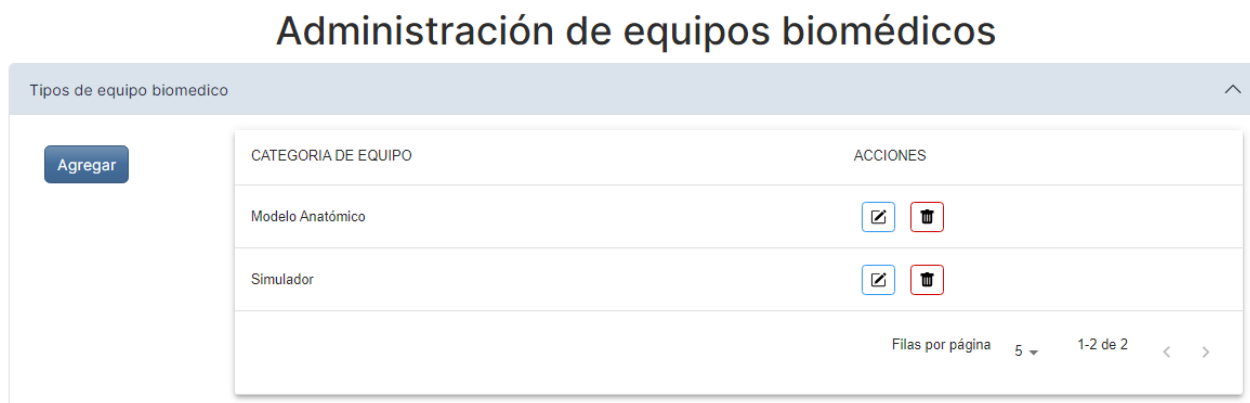
FIGURA 35 TABLA CATEGORÍAS DE EQUIPO BIOMÉDICO

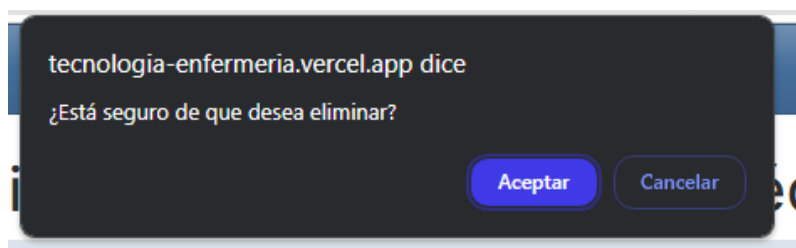
FIGURA 36 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR CATEGORÍAS DE EQUIPO BIOMÉDICO

Fomulario de categorias de equipos biomédicos

Nombre

Modelo Anatómico

Guardar

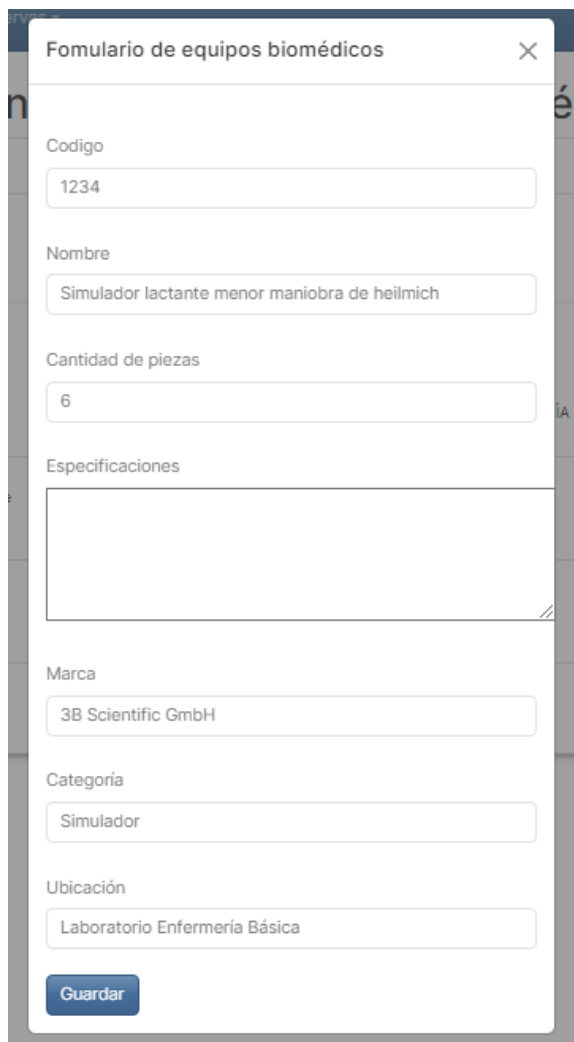
FIGURA 37 CONFIRMACIÓN PARA ELIMINAR CATEGORÍA DE EQUIPO BIOMÉDICO**FIGURA 38** TABLA EQUIPOS BIOMÉDICOS

Agregar

Catálogo de equipos biomedicos

CÓDIGO SAP	NOMBRE	PIEZAS	ESPECIFICACIONES	MARCA	CATEGORÍA	UBICACIÓN	ACCIONES
1234	Simulador lactante menor maniobra de heilmich	6	lorem ipsum()	3B Scientific GmbH	Simulador	Laboratorio Enfermería Básica	 
4321	Modelo 1	1	lorem ipsum()	Marca 2	Modelo Anatómico	Laboratorio Materno Infantil	 

Filas por página 5 1-2 de 2

FIGURA 39 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR EQUIPO BIOMÉDICO

Formulario de equipos biomédicos

Código
1234

Nombre
Simulador lactante menor maniobra de heilmich

Cantidad de piezas
6

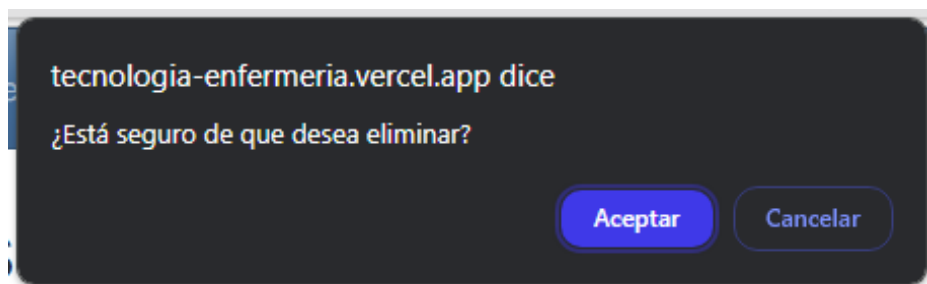
Especificaciones

Marca
3B Scientific GmbH

Categoría
Simulador

Ubicación
Laboratorio Enfermería Básica

Guardar

FIGURA 40 CONFIRMACIÓN PARA ELIMINAR EQUIPO BIOMÉDICO

tecnologia-enfermeria.vercel.app dice

¿Está seguro de que desea eliminar?

Aceptar Cancelar

3.1.7. Administración de insumos

En esta vista el administrador podrá visualizar, agregar, editar y eliminar insumos utilizados en enfermería, para ello cuenta con una tabla dinámica que muestra los insumos registrados, botones de editar y eliminar al lado derecho de cada registro y un botón encima de la tabla que abre un modal para registrar más insumos. Al igual que con los equipos biomédicos este formulario para registrar cuenta con un campo para seleccionar la ubicación de almacenamiento, por esto es importante primero registrar los laboratorios o espacios de almacenamiento.

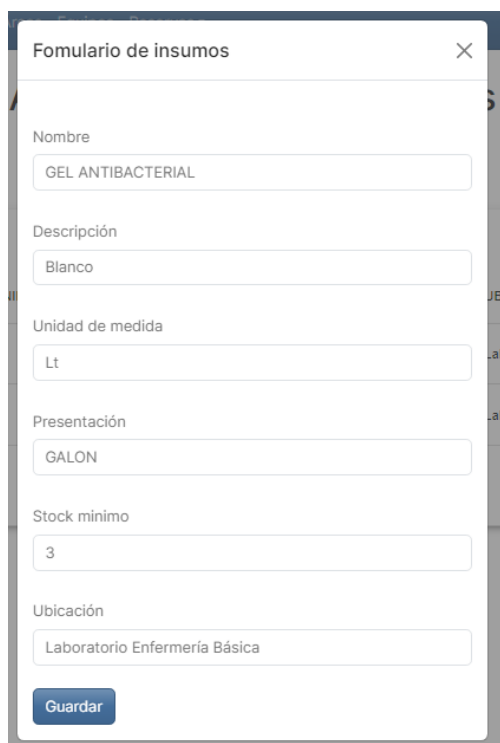
FIGURA 41 TABLA INSUMOS

Administración de insumos

Agregar

Catálogo de insumos						🔍 ☰
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN	STOCK MINIMO	UBICACIÓN	Acciones
GEL ANTIBACTERIAL	Blanco	Lt	GALON	3	Laboratorio Enfermería Básica	✎ 🗑
Insumo 2	---	Lt	Caja	2	Laboratorio Enfermería Básica	✎ 🗑

Filas por página 5 ▼
1-2 de 2
<
>

FIGURA 42 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR INSUMOS

Formulario de insumos

Nombre
GEL ANTIBACTERIAL

Descripción
Blanco

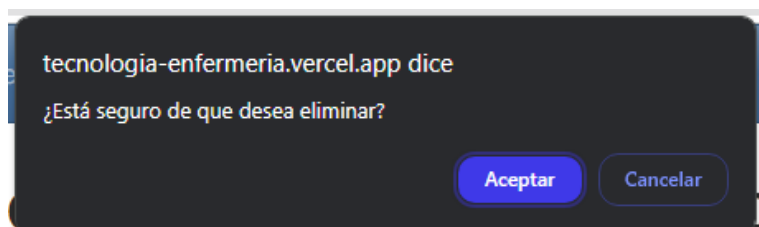
Unidad de medida
Lt

Presentación
GALON

Stock mínimo
3

Ubicación
Laboratorio Enfermería Básica

Guardar

FIGURA 43 CONFIRMACIÓN PARA ELIMINAR INSUMOS

tecnologia-enfermeria.vercel.app dice
¿Está seguro de que desea eliminar?

Aceptar Cancelar

3.1.8. Movimientos de insumos

Esta última vista le permite al administrador registrar entradas y salidas de los insumos previamente registrados y ver de forma general el total de entradas, salidas y existencias actuales de cada insumo. La vista cuenta con un componente desplegable para registrar una entrada o salida de un insumo, justo debajo de este componente se encuentra una tabla dinámica para visualizar los movimientos y si se quiere ver de forma un poco más detallada al lado derecho de cada registro

hay un botón que permite abrir un modal para ver las entradas y salidas de un insumo con las respectivas fechas.

FIGURA 44 FORMULARIO PARA REGISTRAR ENTRADAS Y SALIDAS DE INSUMOS

FIGURA 45 TABLA DE MOVIMIENTOS DE INSUMOS

INSUMO	ENTRADAS TOTALES	SALIDAS TOTALES	EXISTENCIAS	ACCIONES
PROVIDORA YOGADA 10%	7	2	5	Ver

FIGURA 46 LISTA DE MOVIMIENTOS

3.1.9. Usuarios autorizados

Desde esta vista se puede autorizar que usuarios pueden acceder al sistema móvil y visualizarlos en una tabla. En la parte superior izquierda de la tabla se ubica el botón para abrir el formulario de registro de usuarios, al lado derecho de cada registro dentro de la tabla hay dos botones, uno que permite editar el registro y otro que da la opción de eliminar el registro.

FIGURA 47 TABLA USUARIOS AUTORIZADOS

Usuarios autorizados

Agregar

NOMBRE DE USUARIO	CÉDULA	ACCIONES
andry annier amagua	3050139322	✎ 🗑️
Salomé Ruíz	1003868039	✎ 🗑️
Segundo Pusda	0401567938	✎ 🗑️
Paulina Muñoz	1710225648	✎ 🗑️

Filas por página 5 1-4 de 4 < >

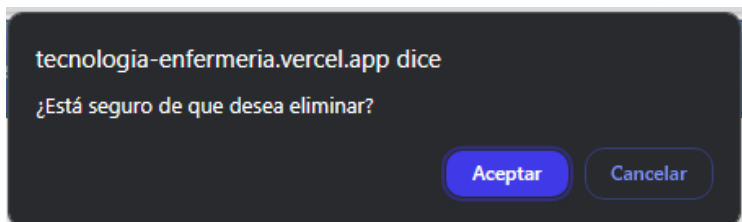
FIGURA 48 FORMULARIO PARA AGREGAR O EDITAR USUARIOS AUTORIZADOS

Fomulario de usuarios
✕

Nombre de usuario

Cedula

Guardar

FIGURA 49 CONFIRMACIÓN PARA ELIMINAR USUARIOS

3.1.10. Inicio de sesión para docentes

La pantalla principal de la aplicación móvil sirve para que los docentes de la universidad puedan ingresar usando sus credenciales universitarias, internamente la aplicación se encargara de validar si el usuario es docente de la universidad para darle acceso al resto de funcionalidades de la app o bien notificar al usuario que las credenciales no son correctas o que no tiene acceso permitido. Para ello deberán completar los dos campos que se muestran en pantalla ya sea con el nombre de usuario o correo y la contraseña de la institución, desde esta vista también se da acceso a las funcionalidades básicas de personal externo que serán explicadas más adelante.

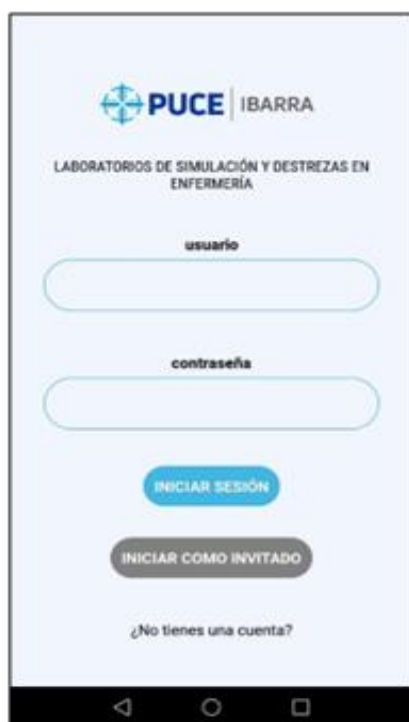
FIGURA 50 INICIO DE SESIÓN DOCENTES

FIGURA 51 INICIO DE SESIÓN DOCENTES *ERROR 1***FIGURA 52** INICIO DE SESIÓN DOCENTES *ERROR 2*

3.1.11. Crear cuenta como personal externo

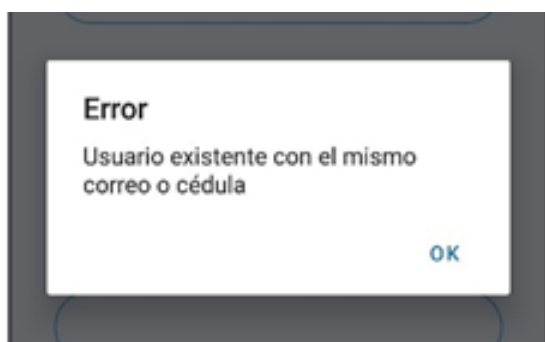
Si personal externo a la universidad desea hacer uso de las instalaciones de la carrera de enfermería primeramente deberá crear una cuenta para poder acceder a las funcionalidades que ofrece la aplicación móvil, en esta vista se presenta un formulario que el usuario debe llenar con datos personales básicos, internamente la aplicación validará los datos ingresados para registrar al nuevo usuario o notificar que ya existe un usuario registrado.

FIGURA 53 CREAR CUENTA



El formulario de creación de cuenta en la aplicación móvil de PUCE Ibarra presenta el logo de la institución en la parte superior izquierda. Debajo del logo, se muestra el texto "LABORATORIOS DE SIMULACIÓN Y DESTREZAS EN ENFERMERÍA". El formulario contiene cuatro campos de entrada de texto, cada uno con un label encima: "nombre completo", "institución", "cédula" y "correo". En la parte inferior del formulario, hay un botón azul con el texto "REGISTRAR".

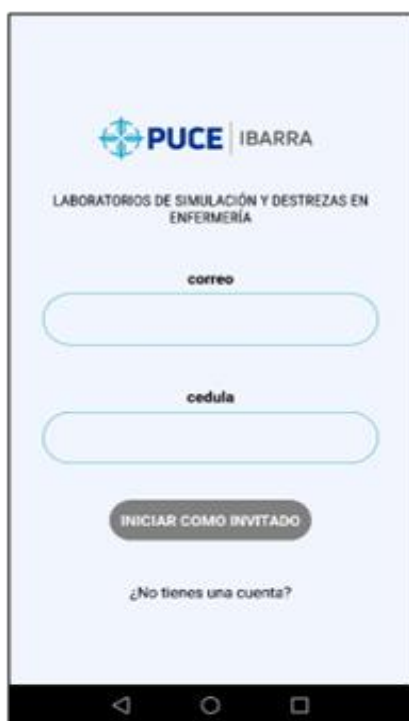
FIGURA 54 CREAR CUENTA ERROR I



3.1.12. Inicio de sesión para personal externo

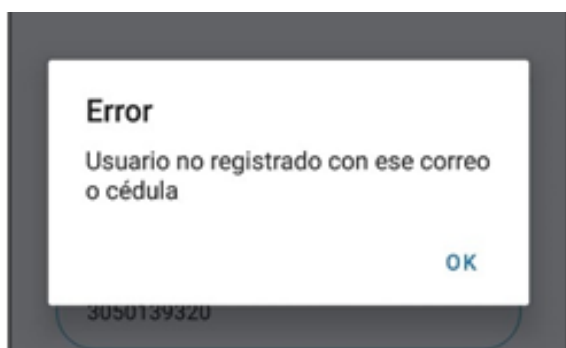
Este formulario permite al personal externo a la universidad ingresar a la aplicación móvil y las funcionalidades siempre y cuando hayan creado la cuenta previamente, para ello deberán completar los campos del formulario con el correo y cédula que registraron a la hora de crear la cuenta, internamente la aplicación validara si existe una cuenta con los datos ingresados para dar acceso al usuario o notificar que no existe un usuario registrado con esos datos.

FIGURA 55 INICIO DE SESIÓN PERSONAL EXTERNO



The screenshot shows a mobile application login screen. At the top, there is a logo for PUCE IBARRA and the text "LABORATORIOS DE SIMULACIÓN Y DESTREZAS EN ENFERMERÍA". Below this, there are two input fields: one labeled "correo" (email) and one labeled "cedula" (ID card). Below the input fields is a button labeled "INICIAR COMO INVITADO". At the bottom, there is a link that says "¿No tienes una cuenta?". The screen is displayed on a mobile device with a black navigation bar at the bottom.

FIGURA 56 INICIO DE SESIÓN PERSONAL EXTERNO ERROR 1



3.1.13. Registro de solicitud de reserva como docente

Desde esta vista se accede a la principal funcionalidad de todo el sistema, registrar solicitudes de reserva mediante un formulario diseñado específicamente para recoger solo información necesaria, todo el formulario tiene validación de campos para evitar campos nulos o con información errónea o ambigua, al existir dos tipos de solicitudes cuando el usuario seleccione uno de los dos tipos de reserva el formulario se modificar automáticamente para añadir un campo extra exclusivo de las reservas de tipo 'no habitual'.

FIGURA 57 CREAR SOLICITUD DE RESERVA PARA DOCENTE



FIGURA 58 SELECT MODALIDAD

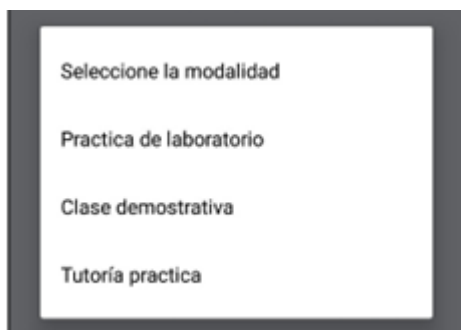


FIGURA 59 FORMULARIO PARA MODALIDAD 'PRACTICA DE LABORATORIO'

AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER

Practica de laboratorio

Seleccione un periodo académico

Seleccione una asignatura

Seleccione un área de reserva

Seleccione el nivel

Seleccione el paralelo

2 julio 2024
Seleccione fecha
La fecha debe ser de al menos 48 horas

01:32
Hora de inicio
Cambie la hora por defecto

01:32
Hora final
Cambie la hora por defecto

Tema y N° guía

Seleccione la etapa de la practica

Materiales y cantidades exactas requeridas

GUARDAR

Crear solicitud

FIGURA 60 FORMULARIO PARA MODALIDAD 'TUTORÍA PRÁCTICA'

AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER

Tutoría practica

Seleccione un periodo académico

Seleccione una asignatura

Seleccione un área de reserva

Seleccione el nivel

Seleccione el paralelo

2 julio 2024
Seleccione fecha

02:19
Hora de inicio
Cambie la hora por defecto

02:19
Hora final
Cambie la hora por defecto

Tema y N° guía

Materiales y cantidades exactas requeridas

GUARDAR

Crear solicitud

FIGURA 61 FORMULARIO MODALIDAD 'CLASE DEMOSTRATIVA'

AMAGLIA CACHIGUANGO ANDRY ANNIE

Clase demostrativa ▾

Seleccione un periodo académico ▾

Seleccione una asignatura ▾

N° de aula

Seleccione el nivel ▾

Seleccione el paralelo ▾

2 julio 2024
Seleccione fecha
La fecha debe ser de al menos 48 horas

02:19
Hora de inicio
Cambie la hora por defecto

02:19
Hora final
Cambie la hora por defecto

Tema y N° guía

Seleccione la etapa de la practica ▾

Materiales y cantidades exactas requeridas

GUARDAR

Crear solicitud

FIGURA 62 FORMULARIO MODALIDAD 'JORNADA DE SIMULACIÓN'

AMAGUA CACHIGUANGO ANDRY ANNIER

Jornada de simulación ▾

Seleccione una especialidad médica ▾

Seleccione un área de reserva ▾

2 julio 2024
Seleccione fecha

02:20
Hora de inicio
Cambie la hora por defecto

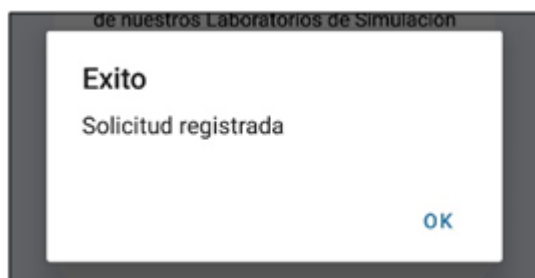
02:20
Hora final
Cambie la hora por defecto

Tema

Materiales y cantidades exactas requeridas

GUARDAR

Crear solicitud

FIGURA 63 SOLICITUD DE RESERVA REGISTRADA

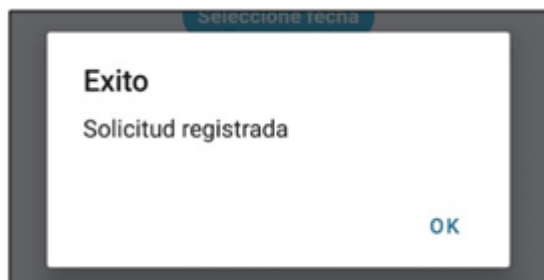
3.1.14. Registro de solicitud de reserva como personal externo

Al igual que los docentes, los usuarios registrados tienen la funcionalidad de crear y registrar solicitudes de reserva, con la clara diferencia de que este tipo de usuario no registrara la misma información que los docentes, por tal motivo el formulario está totalmente adecuado para que puedan registrar solo la información que les corresponde, también cuenta con validación de los campos para evitar errores en el registro de información.

FIGURA 64 CREAR SOLICITUD DE RESERVA PARA PERSONAL EXTERNO

FIGURA 65 FORMULARIO RESERVA EXTERNA

The screenshot shows a mobile application interface for an external reservation form. At the top, a blue header bar displays the name "JUAN BENAVIDES". Below this, the form contains several input fields: a text field for "Tema", a text field for "Cantidad de asistentes", and a dropdown menu labeled "Seleccione un área de reserva". The date "2 julio 2024" is displayed prominently, with a "Seleccione fecha" button below it. The start time "02:37" is shown with a "Hora de inicio" button, and the end time "02:37" is shown with a "Hora final" button. A text area for "Materiales y consideraciones" is located below the time fields. At the bottom of the form, a blue bar contains the "GUARDAR" button. A bottom navigation bar includes three icons: a pencil for "Crear solicitud", a document icon, and a gear icon.

FIGURA 66 SOLICITUD EXTERNA REGISTRADA

3.1.15. Solicitudes registradas

La segunda vista principal del sistema móvil permite al usuario ya sea docente o personal externo visualizar únicamente sus solicitudes registradas, toda solicitud comienza en un estado inicial ‘pendiente’ a la espera de la solución de los administradores de laboratorio para cambiar el estado a ‘aprobado’ o ‘rechazado’, si la respuesta del administrador es rechazar la solicitud el usuario de la aplicación móvil puede visualizar el motivo del rechazo. Esta vista permite ser actualizada para visualizar cambios que no se realizaron al instante.

FIGURA 67 SOLICITUD DE DOCENTE (PENDIENTE)

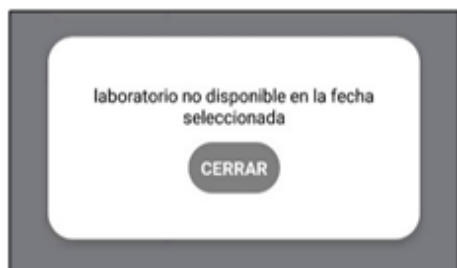
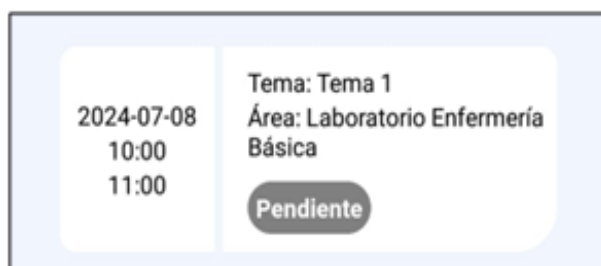
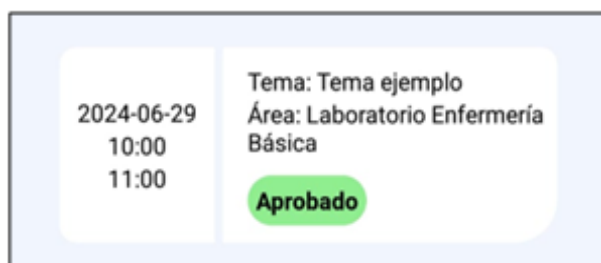
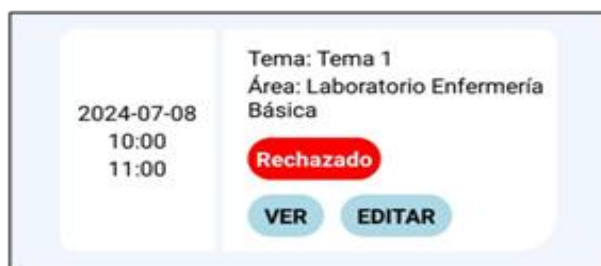


FIGURA 68 SOLICITUD DOCENTE (APROBADO)



FIGURA 69 SOLICITUD DOCENTE (RECHAZADO)



FIGURA 70 OBSERVACIÓN DE RECHAZO DE SOLICITUD**FIGURA 71** SOLICITUD EXTERNA (PENDIENTE)**FIGURA 72** SOLICITUD EXTERNA (APROBADO)**FIGURA 73** SOLICITUD EXTERNA (RECHAZADO)

3.1.16. Cuenta de usuario

Desde esta vista el usuario puede visualizar información básica de la cuenta, así como también se les permite cerrar sesión para regresar a la pantalla de inicio de sesión.

FIGURA 74 VISTA CUENTA DE USUARIO



CONCLUSIONES

- Se mejoro el proceso de gestión de solicitudes de reserva de los laboratorios de enfermería, logrando satisfacción tanto en los responsables de los laboratorios de enfermería como de los docentes de la carrera.
- El sistema se alinea con la política institucional de minimizar el uso de papel y, por ende, reducir el impacto ambiental. Contribuyendo a la preservación de los recursos naturales y promoviendo una cultura de responsabilidad ecológica entre la comunidad universitaria. Además, la digitalización y el almacenamiento adecuado de la información no solo mejoran la accesibilidad y la gestión de los datos, sino que también aseguran su integridad y disponibilidad a largo plazo.
- La implementación de las herramientas y tecnologías seleccionadas ha resultado en la creación de un sistema altamente escalable, el cual no solo cumple con los requerimientos actuales, sino que también posee una arquitectura flexible diseñada para incorporar y adaptarse a nuevas funcionalidades que puedan surgir en el futuro. Esta capacidad de adaptación asegura que el sistema pueda evolucionar de manera orgánica con las demandas cambiantes del entorno y las necesidades del usuario, garantizando así su relevancia y eficacia a largo plazo.
- El uso de la metodología ágil de desarrollo de software XP permitió agilizar las fases de desarrollo y la de documentación, garantizando la calidad del sistema. Esta metodología permitió comunicarse con el cliente o usuario experto para hacer cambios rápidos en funcionalidades del sistema.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda capacitar al personal responsable de los laboratorios de enfermería quienes hacen uso de la aplicación web ya que a partir de la información que registren los usuarios de la aplicación móvil podrán o no registrar adecuadamente sus solicitudes de reserva.
- Se recomienda leer las indicaciones, mensajes y alertas detalladas en la aplicación móvil para comprender el correcto funcionamiento del aplicativo y sus limitaciones.
- Se recomienda leer la documentación oficial de las herramientas y tecnologías utilizadas de ser necesario manipular el código del sistema.
- Se recomienda hacer un uso responsable del sistema para evitar posibles fallos o errores.
- Se recomienda fomentar el desarrollo de aplicaciones web o móviles para automatizar procesos manuales que impliquen grades usos de papel.

BIBLIOGRAFÍA

- Freire Aldaz, C. E., y Naveda Cachago, J. V. (2019). Desarrollo de un sistema web y aplicación móvil para la gestión de reservas, control de hospedaje y comandas caso a aplicar en el hotel AL SAFI 'El Paraíso'. *Trabajo de titulación*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Retrieved 5 de octubre de 2023, from <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/12195/1/18T00780.pdf>
- German Caiza, W. M., y Pichamba Tuquerres, D. E. (2021). Desarrollo de un sistema de información para el manejo de datos en bodega y enfermería durante el movimiento de vacunas utilizadas en el centro de salud tipo C del Centro Histórico. *Trabajo de titulación*. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Quito, Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21301/1/UPS%20-%20TTS537.pdf>
- Godoy Flores, M. H. (2021). Implementación de un sistema web de laboratorio clínico en la atención de exámenes del servicio de emergencia. *Tesis*. Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, PERÚ. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3289/T037_21136196.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morales Díaz, K. A. (2018). Sistema de gestión y control de inventario en laboratorio de ciencias, carrera de Agronomía Universidad Católica del Maule. *Trabajo de titulación*. Universidad de Talca, Curicó, Chile. <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/12167/5/74884.pdf>
- Muñoz Muñoz, C. A. (2020). Aplicación de la metodología Mobile-d en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro JEL Riobamba. *Trabajo de titulación*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7073/2/7.%20APLICACION%20DE%20LA%20METODOLOGIA%20MOBILE-D%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20UNA%20APP%20M%C3%93VIL%2>

OPARA%20GESTIONAR%20CITAS%20M%c3%89DICAS%20DEL%20CENTRO%20JEL%20RIOBAMBA.pdf

Peñaherrera Romero, L. I., y Punina Lutuala, C. D. (2022). Desarrollo de un sistema web y móvil mediante el uso de herramientas open source para sistematizar el proceso control de turnos y resultados clínicos de los exámenes del laboratorio ‘ALEGRÍA’ ubicado en la ciudad de Quito. *Proyecto de Titulación*. Universidad Técnica De Cotopaxi, Latacunga, ECUADOR. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/9760/1/PI-002318.pdf>

Puetate, G., y Ibarra, J. (2020). Aplicaciones móviles híbridas. *Centro de publicaciones*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Ibarra. <https://www.pucesi.edu.ec/webs2/wp-content/uploads/2021/02/Aplicaciones-M%C3%B3viles-H%C3%ADbridas-2020.pdf>

Santos Perea, M. E., y Lopez Jaramillo, R. S. (2018). Desarrollo de un sistema de información web para el servicio de enfermería-binges y la facultad de ciencias de la salud de la Unidad Central del Valle del Cauca. *Proyecto de titulación*. Unidad Central del Valle del Cauca, TULUA. <https://repositorio.uceva.edu.co/bitstream/handle/20.500.12993/749/T00030847.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tavara Gomez, Y. B. (2019). Implementación de un sistema web para la gestión de los servicios del laboratorio clínico San Martín de Porras -Tumbes. *Trabajo de investigación*. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Tumbes, PERÚ. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/15134/LABORATORIO%20CLINICO_SISTEMA%20WEB_TAVARA_GOMEZ_YOSARI_BRILLIT.pdf?sequence=1

Yépez Aguirre, M. J. (2020). Sistema web para la gestión de historias clínicas y control de insumos en el dispensario médico de Leterago del Ecuador S.A. sede Quito (SWL). *Trabajo de titulación*. Universidad Tecnológica Israel, Quito, ECUADOR. <https://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2492/1/UISRAEL-EC-SIS-378.242-2020-010.pdf>

Zurriaga Fito, M. (2022). Aplicación para reservas de actividades y horarios de un gimnasio mediante una app móvil. *Trabajo fin de grado*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/182263/Zurriaga%20-%20Aplicacion%20para%20reserva%20de%20actividades%20y%20horarios%20de%20un%20gimnasio%20mediante%20una%20app%20movil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

FIGURA 75 CARTA DE ACEPTACIÓN DEL SISTEMA



Ibarra, 1 de julio de 2024
Of. 056 - PUCEI SALUD

Magíster
Stalín Arciniegas
DIRECTOR DE ESCUELA DE INFORMÁTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Ciencias de la Salud.

Por medio de la presente, me permito informarle que el estudiante **ANDRY ANNIER AMAGUA CACHIGUANGO**, perteneciente a la carrera de Ingeniería en Sistemas, ha desarrollado y presentado un sistema web-móvil de gestión de inventario y reservaciones para los Laboratorios de Simulación en Enfermería de nuestra institución, a través de su proyecto de Titulación denominado "**SISTEMA WEB - MÓVIL DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y RESERVACIONES PARA LOS LABORATORIOS DE SIMULACIÓN EN ENFERMERÍA EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA**", cuyo asesor es el Mg. Segundo Pusdá.

La presentación del mencionado aplicativo se realizó en presencia de las autoridades de la Escuela de Ciencias de la Salud con el objetivo de verificar su funcionamiento y eficiencia en la gestión de reservas de laboratorio. Durante esta presentación, se solicitó a las autoridades emitir las respectivas sugerencias o cambios que consideren pertinentes para mejorar el sistema.

En este contexto, me resulta grato darle a conocer que, una vez analizado y evaluado el funcionamiento del aplicativo, se ha resuelto que el mismo es útil y cumple con los requisitos necesarios para su implementación; motivo por el cual, me permito solicitar comedidamente que se indique el proceso a seguir para que el sistema web-móvil sea entregado a nuestra Escuela con la finalidad de utilizarlo en la gestión de los laboratorios de simulación en enfermería, contribuyendo así a una administración más eficiente y ordenada de los recursos y espacios disponibles.

Agradecemos de antemano la colaboración de todos los involucrados en este proyecto y confiamos en que este nuevo sistema será de gran beneficio para la comunidad académica y estudiantil de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Ibarra.

Atentamente,



Mg. Paulina Muñoz
DIRECTORA ESC. CIENCIAS SALUD

Dirección: Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio Espinosa Pólit. Ciudadela "La Victoria".
Teléf: (593-6) 2615 500 / 2615 453 **Ext.** 1000 **Cel.** 099 236 27 13 / 098 138 3498
Ibarra - Ecuador / www.pucesi.edu.ec

