



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO INTEGRADOR

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE
FACTURACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA “JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO BRAVO”

AUTOR

ZAMBRANO ZAMBRANO JESSENIA MARGARITA

TUTOR

ING. MORA ALEX BLADIMIR, MG.

EL CARMEN, 2026



Uleam

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

 Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión de El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante ZAMBRANO ZAMBRANO JESSENIA MARGARITA, legalmente matriculada en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2026-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FACTURACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO BRAVO".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 31 de julio de 2026.

Lo certifico,



Ing. Alex Bladimir Mora Marcillo, Mg.

Docente Tutor

Área: Tecnologías de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Extensión El Carmen

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del Trabajo de Titulación:

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE
FACTURACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO BRAVO

Modalidad:

Proyector Integrador

Autor:

Zambrano Zambrano Jessenia Margarita

Tutor:

Ing. Mora Marcillo Bladimir, Mg.

Tribunal de Sustentación:

- **Presidente:** A.S Minaya Macias Wladimir, Mg

- **Miembro:** Ing. Pozo Hernández Clara, Mg

- **Miembro:** Ing. Arca Zavala Jefferson, Mg

Fecha de Sustentación:

24 agosto de 2026

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN**



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: **SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FACTURACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO BRAVO**, corresponde exclusivamente a: **JESSENIA MARGARITA ZAMBRANO ZAMBRANO** con **CI. 2300286172**, y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Jessenia Margarita Zambrano Zambrano
C.I. 2300286172

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y mi fortaleza en cada paso de este camino, ya que me brindó la sabiduría, la salud y la perseverancia necesaria para no rendirme jamás, por sostenerme en los momentos en que sentí que ya no podía continuar.

De igual manera, a mi hija Madeline, mi mayor motivación y el motor que impulsa cada uno de mis días, pues todo este esfuerzo es por ti y para ti, con la esperanza de convertirme en tu ejemplo y de demostrarte que, con dedicación y amor, todos los sueños se pueden alcanzar.

Asimismo, a mis padres, por su amor, su apoyo constante en el cuidado de mi hija mientras me encontraba en busca de alcanzar este objetivo, sus sabios consejos, los cuales me acompañaron a lo largo de esta etapa; gracias a ellos aprendí el valor del esfuerzo, la disciplina y la responsabilidad.

Por último, a mí misma, por la constancia y la valentía de seguir estudiando y esforzándome, incluso en los momentos más difíciles; en definitiva, este logro es la prueba de que fui capaz de levantarme una y otra vez y de cumplir aquello que un día parecía lejano o incluso imposible.

Jessenia Margarita Zambrano Zambrano

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a Dios, quien me concedió la fortaleza, la salud y la perseveración para no rendirme y llegar hasta el final de esta etapa significativa en mi vida.

A mi hija, por ser mi mayor inspiración y por su comprensión ante los momentos en que mis estudios me impidieron estar a su lado, cada esfuerzo que realicé fue pensado en ella.

Del mismo modo, doy gracias a mis padres, por su amor, sus consejos y su apoyo constante a lo largo de este proceso.

También quiero agradecer a mis compañeros que con el pasar de la carrera se convirtieron en amigos, Capitu, Juanita y Wilson, por acompañarme y compartir conmigo tantos momentos de esfuerzo como los de alegría a lo largo de este camino.

De igual manera, agradezco a mi tutor el Ing. Bladimir Mora por su valiosa guía y compromiso en este proceso, cuyas orientaciones fueron esencial para que este proyecto se realice de mejor manera.

Por último, pero no menos importante, agradezco profundamente a mi novio Javier, quien confió en mi desde el primer momento, me impulsó a iniciar y continuar mis estudios y nunca dejó de alentarme y apoyarme para alcanzar esta meta. Gracias por creer en mí. Te amo.

Jessenia Margarita Zambrano Zambrano

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVIII
RESUMEN.....	XIX
ABSTRACT	XX
CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Preámbulo	1
1.2 Presentación del tema	2
1.3 Ubicación y contextualización de la problemática	2
1.4 Planteamiento del problema.....	3
1.4.1 Problematicación.....	3
1.4.2 Génesis del problema	4
1.4.3 Estado actual del problema	4

1.5	Diagrama causa -efecto del problema.....	5
1.6	Objetivos.....	5
1.6.1	Objetivo general.....	6
1.6.2	Objetivos específicos	6
1.7	Justificación	6
1.8	Impactos esperados	7
1.8.1	Impactos tecnológicos.....	7
1.8.2	Impacto social	7
1.8.3	Impacto ecológico.....	8
C APÍTULO II		9
2	MARCO TEÓRICO.....	9
2.1	Antecedentes históricos	9
2.1.1	Historia de los sistemas informáticos	9
2.1.2	Evolución de la web y los sistemas web.....	9
2.2	Antecedentes de investigación.....	10
2.3	Definiciones conceptuales	11
2.3.1	Sistema informático	11
2.3.2	Enseñanza-Aprendizaje.....	18
2.3.3	Metodología de desarrollo – modelo cascada modificada.....	24
2.3.4	Conclusiones relacionadas	25
CAPÍTULO III.....		28

3	MARCO INVESTIGATIVO	28
3.1	Introducción	28
3.2	Tipos de investigación	28
3.2.1	Investigación documental	28
3.2.2	Investigación de campo.....	29
3.2.3	Investigación aplicada.....	29
3.3	Métodos de investigación	29
3.3.1	Método mixto.....	29
3.3.2	Método deductivo	30
3.3.3	Método analítico - sintético	30
3.4	Fuentes de información de datos.....	31
3.4.1	Fuente primaria	31
3.4.2	Fuente secundaria.....	31
3.5	Estrategia operacional para la recolección de datos	32
3.5.1	Población.....	32
3.5.2	Muestra	32
3.5.3	Análisis de las herramientas para la recolección de datos	32
3.5.4	Plan de recolección de datos	33
3.6	Análisis y presentación de resultados	34
3.6.1	Presentación y descripción de los resultados obtenidos	40
3.6.2	Informe final del análisis de los datos.....	41

CAPÍTULO IV	42
4 MARCO PROPOSITIVO	42
4.1 Introducción	42
4.2 Descripción de la propuesta	42
4.3 Determinación de recursos.....	43
4.3.1 Humanos	43
4.3.2 Tecnológicos	43
4.3.3 Económicos.....	44
4.4 Desarrollo.....	45
4.4.1 Fase I – Análisis de requisitos	45
4.4.2 Fase II – Diseño	47
4.4.3 Fase III – Desarrollo	62
4.4.4 Fase IV – Verificación y Prueba del Sistema	71
4.4.5 Fase V – Implementación	91
CAPÍTULO V	96
5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS	96
5.1 Introducción	96
5.2 Presentación y monitoreo de resultados.....	96
5.2.1 Planificación de la evaluación	96
5.2.2 Ejecución del monitoreo	97
5.2.3 Interpretaciones objetivas	101

CAPÍTULO VI.....	102
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
6.1 Conclusiones.....	102
6.2 Recomendaciones	104
7 Bibliografía	105
8 ANEXOS	113
9 Glosario.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Presentación y análisis de resultado de la encuesta	37
Tabla 2 Presentación y análisis de resultados de la entrevista	40
Tabla 3 Recursos humanos.....	43
Tabla 4 Recursos tecnológicos hardware	44
Tabla 5 Recursos tecnológicos software	44
Tabla 6 Recursos económicos.....	45
Tabla 7 Tipos de roles y usuarios.....	47
Tabla 8 Clases y Métodos	64
Tabla 9 Prueba de datos caja negra formulario de iniciar sesión	72
Tabla 10 Prueba de datos caja negra formulario de clientes	73
Tabla 11 Prueba de datos caja negra formulario de productos	74
Tabla 12 Prueba de datos caja negra formulario de nueva factura	76
Tabla 13 Prueba de datos caja negra formulario de configuración del negocio	77
Tabla 14 Prueba de datos caja negra formulario de perfil de usuario	78
Tabla 15 Prueba de datos caja negra formulario de proforma	79
Tabla 16 Prueba de datos caja negra módulo de reportes	80
Tabla 17 Prueba de datos caja negra formulario de gestión de tickets	81
Tabla 18 Prueba de datos caja negra gestión de estudiantes	82
Tabla 19 Prueba de datos caja negra gestión de tarifas de IVA.....	83
Tabla 20 Pruebas de datos caja blanca formulario de iniciar sesión.....	83

Tabla 21 Prueba de datos caja blanca formulario de productos.....	84
Tabla 22 Prueba de datos caja blanca formulario de nueva factura	85
Tabla 23 Prueba de datos caja blanca formulario de configuración del negocio.....	86
Tabla 24 Prueba de datos caja blanca formulario de clientes	87
Tabla 25 Prueba de datos caja blanca formulario de perfil de usuario}	87
Tabla 26 Prueba de datos caja blanca formulario de nota de crédito.....	88
Tabla 27 Prueba de datos caja blanca formulario de nota de débito	89
Tabla 28 Prueba de datos caja blanca gestión de tickets.....	89
Tabla 29 Prueba de datos caja blanca gestión de estudiantes	90
Tabla 30 Prueba de datos caja blanca gestión de tarifas de IVA	91
Tabla 31 Planificación de la evaluación.....	97
Tabla 32 Resultados de la prueba de rendimiento (benchmark)	101

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Espina de pescado	5
Ilustración 2 Modelo de cascada modificada	24
Ilustración 3 Caso de uso: Registrar estudiante	48
Ilustración 4 Caso de uso: Emitir factura	48
Ilustración 5 Caso de uso: Gestionar productos	49
Ilustración 6 Caso de uso: generar ATS.....	49
Ilustración 7 Caso de uso: Gestionar clientes	50
Ilustración 8 Caso de uso: Generar reportes	50
Ilustración 9 Diagrama de Clase	51
Ilustración 10 Diagrama de secuencia de iniciar sesión.....	52
Ilustración 11 Diagrama de secuencia de registrar productos.....	52
Ilustración 12 Diagrama de Secuencia registrar productos.....	53
Ilustración 13 Diagrama de Secuencia de emitir factura	53
Ilustración 14 Diagrama de secuencia de Generar ATS	54
Ilustración 15 Diagrama de secuencia de registrar estudiantes.....	54
Ilustración 16 Diagrama de estado de usuarios.....	55
Ilustración 17 Diagrama de estado de clientes	55
Ilustración 18 Diagrama de estado productos	55
Ilustración 19 Diagrama de estado de factura	56
Ilustración 20 Diagrama de Estado de ticket soporte.....	56

Ilustración 21 Diagrama de base de datos.....	57
Ilustración 22 Interfaz de Login.....	58
Ilustración 23 Ventana de Bienvenida al sistema	58
Ilustración 24 Interfaz de Inicio estudiantes	59
Ilustración 25 Interfaz de Inicio docentes	59
Ilustración 26 Modal de Opciones de documentos	60
Ilustración 27 Gestión de estudiantess	60
Ilustración 28 Módulo de ticket de soporte.....	61
Ilustración 29 Gestión tarifas de IVA	61
Ilustración 30 Función conexión de base de datos.....	65
Ilustración 31 Función crear cliente.....	66
Ilustración 32 Función modificar cliente	66
Ilustración 33 Función eliminar cliente.....	67
Ilustración 34 Función listar con paginación	68
Ilustración 35 Función dashboard	69
Ilustración 36 Función general XML	70
Ilustración 37 Función obtener reportes.....	71
Ilustración 38 Almacenamiento en GitHub.....	92
Ilustración 39 Alojamiento de la base de datos.....	93
Ilustración 40 Despliegue del backend	94
Ilustración 41 Despliegue del frontend	94

Ilustración 42 Sistema en funcionamiento FactuStock	95
Ilustración 43 Sistema en funcionamiento login.....	95
Ilustración 44 Panel principal.....	97
Ilustración 45 Modal de emisión de comprobantes.....	98
Ilustración 46 Módulo de gestión de productos	98
Ilustración 47 Módulo de gestión de clientes.....	99
Ilustración 48 Módulo de reportes	99
Ilustración 49 Módulo de generación ATS	100
Ilustración 50 Gestión de estudiante y asignación de módulo	100

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Asignación de tutor.....	113
Anexo B Reporte del sistema antiplagio.....	114
Anexo C Evidencia de entrevista	115
Anexo D Evidencia de encuesta.....	115
Anexo E Formato de entrevista.....	116
Anexo F Formato de encuesta.....	118

RESUMEN

El presente proyecto integrador orientado a desarrollar e implementar un sistema informático para la enseñanza-aprendizaje de facturación para la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo, cabe mencionar que la problemática surge debido a que los estudiantes del bachillerato en contabilidad realizan sus prácticas únicamente de forma manual con papel y Excel, lo que generaba errores en los cálculos, desmotivación y poca preparación frente a lo que hoy exige el Servicio de Rentas Internas (SRI) con la facturación electrónica.

Para llevar a cabo esta investigación se aplicó un enfoque mixto, combinación la investigación documental, de campo y aplicada, del mismo modo se realizó una encuesta a 13 estudiantes y una entrevista a la docente de área, cuyos resultados confirmaron la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que compromete al método tradicional.

Del mismo modo, para el desarrollo del sistema, al cual se lo denominó FactuStock, se eligió la metodología de cascada modificada, ya que a diferencia de la tradicional permite regresar a fases anteriores cuando se detecta algún error; por el lado técnico se trabajó con React, FastAPI en Python y MySQL, desplegándolo en la nube para que pueda usarse desde cualquier dispositivo.

Por consiguiente, el sistema permite emitir comprobantes electrónicos, gestionar clientes y productos, generar reportes y el Anexo Transaccional (ATS), además de un panel para que el docente administre a sus estudiantes.

Finalmente, las pruebas realizadas demostraron que el sistema funciona de manera correcta y estable, reduce los errores del método tradicional y aumenta la motivación de los estudiantes.

ABSTRACT

This integrative Project was oriented to develop and implement a computer system for the teaching-learning of billing at the José Ramón Zambrano Bravo Educational Unit; it is worth mentioning that the problem arises because accounting high school students carry out their practices only manually with paper and Excel, which generated calculation errors, demotivation, and little preparation for what the Internal Revenue Service (SRI) currently requires with electronic invoicing.

To carry out this research, a mixed approach was applied, combining documentary, field, and applied research; likewise, a survey was conducted with 13 students and an interview with the teacher of the area, whose results confirmed the need for a technological tool to complement the traditional method.

In the same way, for the development of the system, which was named FactuStock, the modified waterfall methodology was chosen, since unlike the traditional one it allows returning to previous phases when an error is detected; on the technical side, React, FastAPI in Python, and MySQL were used, deploying it in the cloud so it can be used from any device.

Consequently, the system allows issuing electronic receipts, managing clients and products, generating reports and the Simplified Transactional Annex (ATS), in addition to a panel for the teacher to manage their students.

Finally, the tests carried out showed that the system works correctly and stably, reduces the errors of the traditional method, and increases student motivation.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

En esta parte del capítulo se describe la importancia de la incorporación de las tecnologías digitales en el ámbito educativo, como es el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con la facturación; es por ello por lo que se presenta como propuesta implementar un sistema informático que modernice la enseñanza en la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo.

1.1 Preámbulo

Actualmente, la incorporación de tecnologías digitales en el área educativa se ha convertido en un factor determinante para el fortalecimiento del aprendizaje y potenciación de la enseñanza, permitiendo a las instituciones modernizar sus métodos a las necesidades de un mundo cada vez más digitalizado.

En la Unidad Educativa José Zambrano Bravo, la enseñanza del proceso de facturación se ve afectada por la falta de recursos digitales, lo cual limita la práctica de los estudiantes, reduciendo su capacidad para asimilar de manera eficaz los conocimientos relacionados con la facturación. El proceso de enseñanza se realiza de manera manual, lo cual trae diversas problemáticas: los errores en los cálculos, duplicación de información, pérdida de tiempo en la elaboración del documento, generación de estadísticas de ventas, deterioro de documentos físicos, falta de motivación de los estudiantes por métodos poco dinámicos.

Frente a esta problemática surge la necesidad de implementar un sistema informático que apoye la enseñanza y aprendizaje del proceso de facturación en la institución educativa antes mencionada. Esta herramienta busca reducir los errores, mejorar la información, generar reportes confiables, brindar a los docentes recursos digitales para la práctica de los estudiantes de acuerdo con las exigencias tecnológicas del mundo actual.

De esta manera este proyecto no solo pretende modernizar y la enseñanza de facturación, sino que también complementar la formación de los estudiantes que les permita desenvolverse con éxito.

1.2 Presentación del tema

Sistema informático para la enseñanza-aprendizaje de facturación en la unidad educativa José Ramón Zambrano Bravo

1.3 Ubicación y contextualización de la problemática

La institución Educativa José Ramón Zambrano Bravo, ha servido varios años a la comunidad ofreciendo una gran experiencia pedagógica, su creación fue posible fundamentalmente por la gestión del Sr. Rafael Cevallos Sión y de otros miembros de la junta. Se encuentra situada en el cantón El Carmen de la provincia de Manabí, Ecuador. Esta institución se ha consolidado como un centro educativo fiscal muy reconocido, ofreciendo a los estudiantes muchas opciones de formación técnica en las áreas de contabilidad, informática, agropecuaria y el bachillerato general unificado (BGU), buscando siempre adaptarse y responder a las necesidades académicas de la localidad, brindando una educación íntegra.

En el área de contabilidad, se imparten asignaturas que permiten a los estudiantes obtener técnicas relacionadas con lo financiero y administrativo; una de ellas es el procedimiento de facturación, el cual resulta fundamental para desenvolverse en escenarios profesionales. Sin embargo, la enseñanza se ha limitado únicamente a lo tradicional, realizando la factura de forma manual. Cabe recalcar que esta área implementó una papelería dentro de la institución para que los estudiantes realicen prácticas de emisión de comprobantes, la misma que realizan de forma no automatizada.

La Unidad Educativa cuenta con laboratorio informático equipado con acceso a internet, aunque no cuentan con la disponibilidad de un software especializado, lo que demuestra la magnitud de la necesidad de implementar uno.

Esta situación adquiere mayor relevancia si se toma en cuenta que la sociedad actual exige personal con capacidades, prácticas y dominio de herramientas tecnológicas que garanticen precisión y rapidez en los procesos administrativos. Por consiguiente, incorporar un sistema informático en facturación para el área de contabilidad dentro del proceso de preparación deja en claro una oportunidad de gran importancia que impulsa la formación académica en los estudiantes.

1.4 Planteamiento del problema

En el presente segmento se explica la situación de la problemática que influye en el desarrollo de presentar este proyecto, analizando las causas y efectos actuales que afectan al rendimiento académico del procedimiento de facturación en la institución.

1.4.1 Problematización

Aun cuando la enseñanza y el aprendizaje han tenido una gran evolución por la incorporación de nuevas metodologías y herramientas tecnológicas, en el entorno educativo aún existen limitaciones significativas. Una de las principales dificultades que persiste en la actualidad es que gran parte de la formación académica se conserva de manera teóricas, sobre todo en instituciones educativas secundarias, y con escasas oportunidades de práctica aplicada, lo cual limita a los estudiantes en el desarrollo de comprensión y habilidades técnicas, lo que impacta directamente a la preparación de los estudiantes ante las exigencias de un entorno laboral digitalizado.

En este contexto, la falta de herramientas digitales didácticas en la enseñanza impide que el aprendizaje en los estudiantes sea relevante, generando desinterés y poca motivación, incluyendo la práctica manual de los ejercicios, incrementa la probabilidad de cometer errores en los cálculos, registros o aplicación de normativas del proceso de facturación, además de limitar el manejo organizado de la información de clientes, la generación de reportes de ventas, afectando directamente el desempeño académico.

En términos generales, el bajo nivel de aprendizaje-enseñanza del proceso de facturación digital genera dificultades, deficiencias en las metodologías, en la motivación de los estudiantes ante el uso de tecnología, pese a la exigencia profesional de la actualidad. Teniendo en cuenta que esta situación genera frustración en los estudiantes y docentes, como la acumulación de papel. La dificultad de llevar un seguimiento ordenado y confiable sobre el desempeño académico, limitando la capacidad de los alumnos para adquirir competencias digitales de manera efectiva y adaptativa, fundamentales para su desarrollo profesional futuro.

1.4.2 Génesis del problema

La práctica manual de resolución de ejercicios contables de facturación incrementa la probabilidad de error debido a la dependencia de métodos tradicionales y ausencia de herramientas digitales que aseguran la eficiencia, rapidez y precisión, retrasando así la preparación de los estudiantes frente a las exigencias del campo laboral en cuanto a la facturación digital.

Del mismo modo, la falta de recursos digitales para el docente limita la dificultad de planificación en la enseñanza adaptada a la necesidad de los estudiantes, esta carencia reduce la capacidad del docente para dinamizar las clases y motivar a los alumnos, limitando el desarrollo de competencias digitales en estudiantes y educadores.

Por su parte, la limitada incorporación de tecnologías educativas que faciliten y permitan la práctica de contenido de facturación, desde el registro de clientes hasta la emisión de comprobante, los reportes y estadísticas de ventas y la conservación digital de facturas, esta deficiencia de recursos impide que los estudiantes consoliden los conceptos, dificultando la construcción de un aprendizaje sólido y relevante desde la primera etapa del proceso de formación.

1.4.3 Estado actual del problema

En el procedimiento de enseñanza-aprendizaje en los bachilleres en contabilidad en la Unidad Educativa “José Ramón Zambrano Bravo”, presentan limitaciones en el desarrollo de habilidades prácticas, ya que los estudiantes realizan la práctica únicamente de forma manual y poco interactiva, por lo que no simulan un entorno real de la facturación digital, teniendo en cuenta que en la actualidad es una exigencia por parte del Servicio de Rentas Internas (SRI).

De igual manera, la calidad de la enseñanza del proceso de facturación se ve disminuida debido a la falta de un sistema informático que fortalezca la parte pedagógica, esto hace que únicamente los estudiantes perciban la asignatura con baja aplicabilidad. Esta deficiencia repercute en la falta de motivación y además, un aprendizaje poco significativo para los primeros pasos de su formación.

Por otra parte, el uso de procedimientos manuales tradicionales incrementa el riesgo de cometer errores en los cálculos, generando resultados imprecisos en los ejercicios de

facturación, generando un bajo desempeño en los estudiantes, no solo en la elaboración de la factura, sino también en el manejo de herramientas tecnológicas, limitando enfrentar desafíos del entorno laboral en donde la precisión, la exigencia y los nuevos sistemas informáticos predominan.

1.5 Diagrama causa -efecto del problema

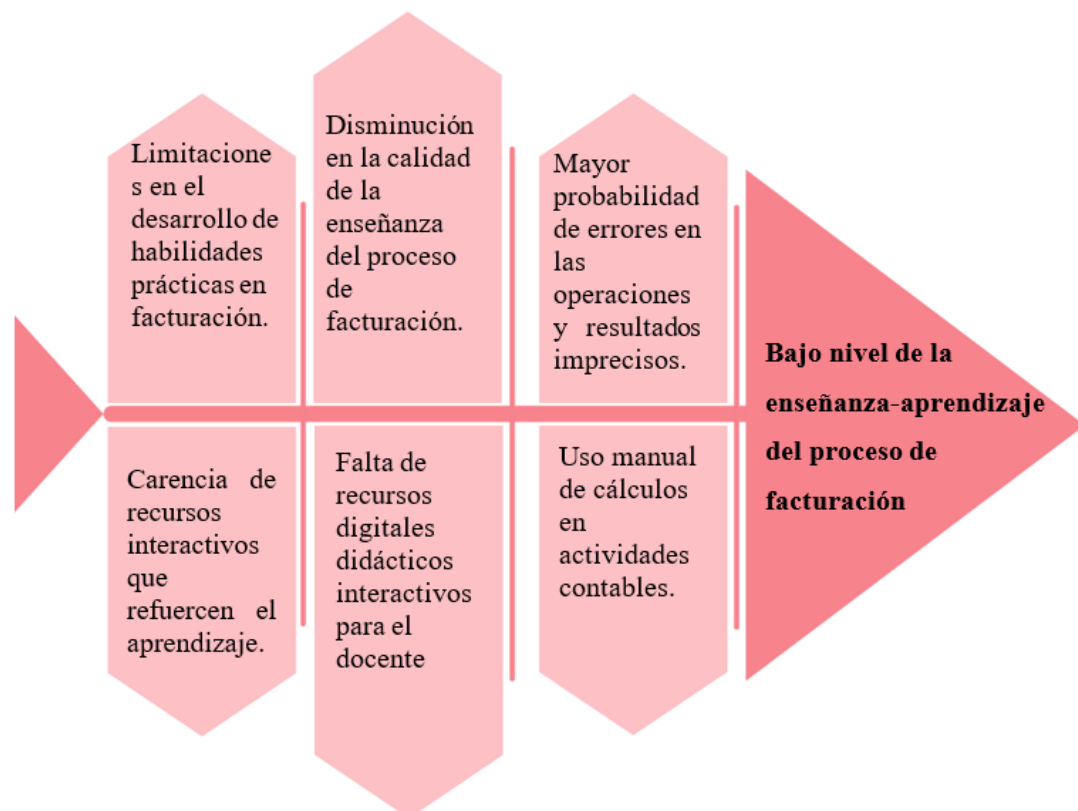


Ilustración 1 Espina de pescado

1.6 Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos de esta investigación, los cuales han sido planteados con la finalidad de guiar, buscando establecer la meta general y específicas de esta propuesta, garantizando que fortalezca la formación académica de los estudiantes en el área contable.

1.6.1 Objetivo general

Implementar un sistema informático para la enseñanza-aprendizaje de facturación en la unidad educativa José Ramón Zambrano Bravo.

1.6.2 Objetivos específicos

- Analizar las necesidades y limitaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de facturación en la institución, identificando los principales problemas.
- Investigar los fundamentos teóricos y conceptuales sobre la implementación de sistemas informáticos en procesos educativos contables.
- Establecer y aplicar los métodos y técnicas necesarios que oriente al desarrollo del sistema informático.
- Diseñar un sistema web que permita la práctica interactiva del proceso de facturación, garantizando su funcionamiento para el área de contabilidad.
- Realizar pruebas de funcionamiento y rendimiento del sistema web que verifiquen su cumplimiento.

1.7 Justificación

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de la contabilidad es una destreza clave referente en la facturación; se necesitan recursos que hagan posible una práctica de manera dinámica, creativa, moderna, cercana a la realidad profesional. En la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo, la actividad se lleva a cabo mayormente de manera manual, obstaculizando a los estudiantes.

Ante esta situación, la implementación de un sistema informático centrado al proceso de facturación trae múltiples beneficios, que permitirá realizar a los estudiantes ejercicios prácticos en un entorno simulado, sistematizando procedimientos que en la actualidad se realizan de forma lenta y repetitiva; por ende, un aprendizaje más eficiente, interactivo, reduciendo errores a diferencia del método tradicional.

Esta propuesta no solo apoya a la enseñanza de los docentes ofreciéndoles una herramienta tecnológica, sino que además refuerza el vínculo entre lo teórico y lo práctico. Además, es muy factible, ya que se cuenta con infraestructura tecnológica y información suficiente para su desarrollo.

Los resultados se reflejarán en el avance de la calidad educativa, mayor motivación en los estudiantes y preparación de futuros bachilleres con conocimientos sólidos en la elaboración de factura digital.

1.8 Impactos esperados

La implementación del sistema informático del módulo de facturación no solo busca incentivar y fortalecer la enseñanza y aprendizaje, sino también el promover alcances significativos; es por ello por lo que presento estas tres grandes categorías de impactos.

1.8.1 Impactos tecnológicos

La aplicación web propuesta representa una gran innovación en el proceso académico de facturación al utilizar recursos tecnológicos en el área contable, no solo la generación de facturas, sino también la optimización de gestión en la información de los clientes, obtener reportes de manera rápida y confiable, simulando el entorno laboral. Además, el acceso al sistema desde cualquier dispositivo conectado a internet fomenta la continuidad del aprendizaje.

El sistema impulsa la digitalización y resguardo de información, evitando la pérdida o duplicado de datos, mejorando la verificación de las actividades relacionadas con la facturación, alineándose con el uso de sistemas informáticos especializados.

1.8.2 Impacto social

La implantación de este sistema tendrá un impacto positivo al transformar la forma en la que se realiza la enseñanza-aprendizaje en esta unidad educativa.

Por parte de los docentes, podrán contar con una herramienta tecnológica que facilita el control y seguimiento de la práctica en cuanto a la facturación; las clases serán impartidas de manera dinámica y participativa, fortaleciendo su rol de orientadores del conocimiento por medio de una herramienta pedagógica actualizada.

En el caso de los estudiantes, se centra en la oportunidad de aprender de manera digital, acercándose de esta manera a la realidad laboral, teniendo en cuenta que el uso de esta despierta mayor interés, motivación de la asignatura, brindando confianza a enfrentarse al uso de tecnologías para desenvolverse a futuro.

1.8.3 Impacto ecológico

Podría considerarse un impacto de neutral a positivo, ya que el propósito principal es la práctica digital de los procesos en cuanto a la facturación. Gracias al sistema web los estudiantes de bachillerato en contabilidad podrán realizar gran parte de sus prácticas, lo que disminuye notablemente el uso del papel, aunque hay algunas actividades; como la impresión de comprobantes o reportes finales, se continuará usando papel, por lo que el ahorro depende del uso consciente del sistema. De todas formas, el sistema promueve el procesamiento digital, favoreciendo la reducción del papel y tinta en comparación con métodos totalmente manuales.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes históricos

2.1.1 Historia de los sistemas informáticos

La historia de los sistemas informáticos comienza cuando las computadoras dejaron de ser simplemente calculadoras y se convirtieron en máquinas que podían obtener datos, procesarlos y generar resultados, después de todo al inicio utilizaban tubos de vacío y fueron diseñados para fines científicos y militares, incluyendo transistores y posteriormente circuitos integrados, los equipos se volvieron más pequeños, más baratos y eficientes, permitiendo nuevos lenguajes de programación y sistemas operativos más sofisticados. La llegada del microprocesador y la comercialización de la computadora hicieron disponibles las computadoras para uso personal, los sistemas operativos como MS-DOS, Windows y Mac OS, así como la programación orientada a objetos con lenguajes como Java y C. Hoy en día, los sistemas informáticos evolucionan constantemente hacia la inteligencia artificial, la computación en la nube teniendo más presencia en el ámbito educativo. (Alegre Ramos, 2023)

Según García (2021), la pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo, porque a nivel mundial pasamos por situaciones difíciles, el encierro, el distanciamiento social han hecho que el uso de la tecnología sea necesario para seguir con las tareas educativas, sociales y laborales. Sin embargo, esta exigencia de uso de la tecnología no significa que se estuviera preparado para afrontar estos desafíos digitales, lo que pone de manifiesto déficits en la transformación digital.

2.1.2 Evolución de la web y los sistemas web

Tim Berners-Lee fundó la World Wide Web (WWW) en 1989, esta revolucionó el acceso a la información y su intercambio; por lo tanto, el progreso ha sido constante y ha pasado por varias generaciones que han cambiado de manera radical las aplicaciones web. (Aghaei et al. (2012, actualizado 2020; García, 2021)

De acuerdo con O'Reilly (2025) la Web 1.0 de 1990 y 2004 fue una red estática y de un solo sentido, en la que los usuarios solo tenían la opción de consumir contenido, sin poder interactuar con él. Los sitios web eran documentos HTML que se enlazaban entre sí y tenían

un diseño sencillo y con poca funcionalidad, mientras que la Web 2.0 entre 2004 y 2010 significó una transformación de modelo hacia la colaboración y la interacción.

La Web 3.0 y 4.0 desde el año 2010 hasta la actualidad, también llamada web semántica e inteligente, incorpora machine learning, IA, Internet de las Cosas “IoT” y la personalización de experiencias según el usuario. Las aplicaciones web de la actualidad manejan grandes cantidades de información, proporcionan interfaces que responden y se ajustan a varios dispositivos. (Aghaei et al. (2012, actualizado 2020)

2.2 Antecedentes de investigación

Álava Cruzatty y Salvatierra Pita (2020) desarrollaron un trabajo de investigación titulado *"Software educativo contable para la carrera de Contabilidad y Auditoría en la Universidad Estatal del Sur de Manabí"*. Este tema surgió de la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las materias contables, en las que se detalla que los alumnos tenían dificultad para entender debido a métodos tradicionales de enseñanza basados solo en teoría. De este modo que utilizó una metodología aplicada de enfoque mixto cualitativo y cuantitativo para realizar esta investigación, incluyendo encuestas a estudiantes y profesores. Asimismo, el programa que fue desarrollado contiene lo que es el registro de las transacciones, emisión de comprobantes y elaboración de informes contables, todo esto permitió que los alumnos llevaran a cabo prácticas contables de forma interactiva y dinámica, por lo que se podría decir que esta investigación confirma que es mejorable crear programas informáticos educativos especializados en contabilidad.

Paguay et al. (2022), llevaron a cabo una investigación titulada *"Las aplicaciones digitales como instrumentos para el aprendizaje de contabilidad básica en la unidad educativa Monseñor Juan Wiesneth"*. Lo que llevo a estos autores a realizar esta investigación fue la necesidad de hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje en contabilidad básica a través de la incorporación de herramientas tecnológicas que faciliten a que los alumnos desarrollen habilidades prácticas y con base desde el bachillerato para su futura carrera profesional. Utilizaron un enfoque mixto, en donde también implementaron diferentes aplicaciones digitales contables que mejoraron el ejercicio interactivo y dinámico de procesos como la elaboración de informes financieros, emisión de comprobantes y registro de transacciones. Los hallazgos revelaron que el 89% de los alumnos mejoró su entendimiento de conceptos contables y que además tuvieron más motivación hacia la materia, estos resultados

confirman que las herramientas informáticas especializadas convierten la educación contable tradicional en experiencias de aprendizaje valiosas, lo que mejora la preparación de los alumnos para las demandas tecnológicas del mundo laboral actual.

Mite et al. (2024) presentaron una investigación titulada *"Uso de un Software Contable en el proceso de Enseñanza del Módulo de Paquete Contable"*. Lo que motivó a que realicen esta investigación fue la necesidad de conocer el efecto que tiene la incorporación de un software contable especializado en el desarrollo de competencias prácticas entre los alumnos del bachillerato técnico en contabilidad de la Unidad Educativa Francisco Campo Coello. Se empleó un enfoque mixto con un diseño descriptivo-explicativo para tratar esta problemática, mediante el trabajo con una muestra de 70 alumnos de primer año de bachillerato y la realización de encuestas basadas en escalas de Likert. También se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a cinco profesores del campo contable. Esta investigación verifica que la implementación de software contable especializado en escuelas secundarias de Ecuador es eficaz, es bien acogida por los miembros de la comunidad educativa y capacita a los alumnos de manera más significativa para afrontar las demandas tecnológicas del mercado laboral contemporáneo, donde el uso de sistemas de facturación electrónica es mandatorio.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Sistema informático

2.3.1.1 Definición

Un conjunto de elementos de hardware, software y recursos humanos que se encuentran integrados y cuyo propósito es manejar, almacenar, procesar y enviar información eficazmente. De acuerdo con IEEE/ACM Computer Science Curricula (2023) el hardware es la parte tangible de una computadora o sistema informático (lo que puede tocarse); por su lado, el software es la colección de programas, instrucciones y datos que le indican al hardware qué hacer y cómo operar.

2.3.1.2 Componentes de un sistema informático

Los sistemas informáticos están compuestos por tres elementos principales que trabajan de manera coordinada e interdependiente, la operación adecuada de cualquier sistema informático depende de estos componentes. La integración eficaz de hardware, software y recursos humanos es decisiva para alcanzar el éxito en la implementación de sistemas de

información en cualquier empresa, dado que ninguno de esos componentes puede operar por separado sin afectar la eficiencia del sistema completo. (Laudon y Laudon, 2022)

2.3.1.2.1 Hardware

El hardware es el conjunto de componentes físicos y tangibles de una computadora. En relación con Stallings (2019) el hardware engloba todos los aparatos mecánicos y electrónicos que integran la arquitectura física de un ordenador. Este componente brinda la infraestructura tangible que sirve de base para el funcionamiento de todos los demás componentes del sistema.

2.3.1.2.2 Software

El software es la parte incorpórea del sistema informático, que se compone de instrucciones, programas y datos que posibilitan que el hardware ejecute tareas concretas. El software está compuesto por programas de sistema (por ejemplo, sistemas operativos), aplicaciones que se crean para llevar a cabo funciones concretas del usuario y programas de desarrollo que posibilitan la creación de nuevo software. Un programa esencial es el sistema operativo, que, tras ser cargado en la computadora por primera vez, controla todos los demás programas de aplicación y los recursos del hardware, brindando servicios básicos a las aplicaciones de software, El hardware no tendría funcionalidad práctica sin el software, pues este último es el que le indica al hardware qué tareas realizar y cómo procesar la información para producir resultados de utilidad (Silberschatz et al., 2018).

2.3.1.2.3 Recurso humano

El Humanware, que también se conoce como recurso humano o liveware, constituye la parte humana fundamental de cualquier sistema informático; incluye a todos los individuos que usan, manejan, mantienen, desarrollan y administran estos sistemas tecnológicos. Conforme a Laudon y Laudon (2022) sostienen que los recursos humanos son uno de los componentes esenciales de la infraestructura tecnológica de información, dado que incluyen tanto las habilidades humanas como las técnicas requeridas para manejar con eficacia los sistemas informáticos en las empresas. La efectividad de un sistema informático está determinada, principalmente, por la capacidad, el saber y la creatividad del personal que lo emplea. Esto se debe a que, aunque el sistema disponga del hardware más potente y del software más avanzado, si los usuarios finales no entienden cómo usarlo adecuadamente o si los desarrolladores no pueden generar soluciones que cubran necesidades auténticas, el sistema será mucho menos eficaz.

2.3.1.3 Arquitectura del software

La arquitectura de software representa la estructura organizativa básica de un sistema, así como las relaciones entre sus elementos. Esta constituye el conjunto de decisiones sobre diseño estructural y comportamental que determinan la calidad, el rendimiento y el mantenimiento del sistema. Bass et al. (2021) definen que es como un plan que orienta el desarrollo del software, determinando la manera en la que se estructuran los distintos módulos, cómo se comunican entre sí, de tal modo que una arquitectura bien diseñada posibilita el entendimiento del sistema, su evolución y mantenimiento, asegura que se satisfagan los requisitos establecidos, tanto funcionales como no funcionales.

En relación con Richards y Ford (2020), dicen que esta ofrece un lenguaje común que permite a arquitectos, desarrolladores, administradores de proyectos y clientes discutir sobre el sistema a un nivel de representación adecuado, sin perder detalles de implementación que podrían ser abrumadores o irrelevantes para algunos públicos. Esta habilidad para comunicarse es particularmente útil en proyectos de gran escala, donde varios equipos tienen que coordinar su trabajo, o cuando se requiere que personas no técnicas comprendan detalles técnicos para tomar decisiones acerca de prioridades y recursos.

2.3.1.3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales especifican el comportamiento particular del sistema, al detallar las funciones y habilidades que debe ofrecer para cumplir con los requerimientos de los usuarios, además que determinan cómo debe reaccionar el sistema ante circunstancias específicas, cuál información tiene que procesar y generar, así como qué acciones tomar en respuesta a entradas concretas, suelen ser enunciados en términos de servicios que el sistema tiene que brindar, como son hacer cálculos específicos, gestionar transacciones, permitir el registro de los usuarios o generar informes. (Serna, 2021)

2.3.1.3.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales, también llamados atributos de calidad, establecen las propiedades operacionales del sistema que no tienen una relación directa con funciones concretas, pero determinan tanto la viabilidad técnica del sistema como la calidad total de lo que vive el usuario, estos requisitos a menudo tienen más efecto en la arquitectura del sistema que los requisitos funcionales, porque afectan las decisiones estructurales esenciales sobre

cómo organizar los componentes del sistema, qué tecnologías emplear y cómo administrar recursos cruciales. (Molina et al., 2019)

2.3.1.4 Diseño de la interfaz de usuario

El diseño de interfaz de usuario se enfoca en generar interfaces que sean efectivas, eficaces y satisfactorias, y que posibiliten a los usuarios la interacción con el sistema de un modo intuitivo y productivo haciendo el uso más fácil. Según Morejón (2020) una interfaz bien diseñada debe respetar los principios esenciales de usabilidad para asegurar que el usuario tenga una experiencia satisfactoria para así evitar que este tenga que buscar o adivinar dónde están las funciones que necesita.

La uniformidad en el diseño exige la conservación de patrones visuales y de interacción consistentes a lo largo de toda la aplicación, para que los usuarios tengan la posibilidad de anticipar cómo se comportará el sistema basándose en experiencias anteriores con la misma interfaz, el diseño proactivo de interfaces que reduzcan la probabilidad de que los usuarios cometan errores, a través de validaciones en tiempo real, confirmaciones para acciones críticas y mensajes claros que dirijan al usuario en el empleo adecuado del sistema, se conoce como prevención de errores. (Romero et al. ,2023)

2.3.1.5 Diseño de la base de datos

El diseño de bases de datos es un proceso fundamental que define la manera en que se guardará, ordenará y recuperará la información dentro del sistema informático. Departamento Nacional de Planeación (2019) explican que este proceso en tres etapas: el diseño conceptual emplea el modelo de entidad-relación para reconocer entidades, atributos y relaciones; el diseño lógico convierte al modelo conceptual en tablas normalizadas que incluyen claves foráneas, primarias y restricciones de integridad; por último, el diseño físico pone en práctica el modelo considerando la protección de datos sensibles, la partición, la encriptación, los índices y el control de acceso.

Samaniego y Ponce (2021) señalan que el diseño debe tener en cuenta, además, elementos de seguridad a través de procedimientos de control de acceso y métodos de cifrado para salvaguardar datos delicados.

2.3.1.6 Plataformas y tecnologías web

Las aplicaciones web actuales se basan en arquitecturas cliente-servidor que emplean protocolos de comunicación estandarizados para transmitir datos por internet, estas arquitecturas dividen la presentación de la información, la cual tiene lugar en el navegador web del cliente, del manejo de la lógica comercial y el acceso a datos, los cuales se llevan a cabo en servidores remotos. Esta división posibilita que la lógica y los datos estén centralizados, lo que simplifica el mantenimiento y la actualización del sistema sin requerir la instalación de software en cada un dispositivo cliente. El protocolo HTTP y su versión segura, HTTPS, son la base de la comunicación, porque indican la forma en la que los usuarios envían sus solicitudes para que el servidor responda a ellas.

El modelo de computación en la nube ha modificado la creación y el lanzamiento de aplicaciones web. Marinescu (2022) identifica que hay tres modelos esenciales: IaaS, que proporciona recursos virtuales como almacenamiento y servidores, lo cual ofrece más control, pero exige mayor conocimiento técnico; PaaS, que ofrece entornos de desarrollo sin la necesidad de administrar infraestructura; y SaaS, que permite acceder a aplicaciones completas desde el navegador. Estos modelos posibilitan la escalabilidad automática, garantizan la disponibilidad a través de redundancia geográfica y disminuyen los costos.

2.3.1.7 FrontEnd

El frontEnd, que también se llama desarrollo del lado del cliente, es la capa de presentación de una aplicación web con la que los usuarios interactúan a través de manera directa. Lindley (2024) afirma que el frontEnd incluye todo aquello que el usuario percibe, interactúa; esto contiene tanto la organización de los elementos como las animaciones, transiciones y otros tipos de interacciones que hacen una aplicaciones atractiva y funcional.

2.3.1.7.1 Tecnologías fundamentales del FrontEnd

- **HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto):** Es el lenguaje de marcado estándar que se emplea para la creación de la estructura y los contenidos de las páginas
- **HTML5:** La versión más actual, ofrece elementos semánticos que optimizan el posicionamiento en motores de búsqueda y la accesibilidad, además de brindar soporte nativo para multimedia (video y audio) sin requerir plugins extra. HTML establece la estructura y organización del contenido a través de etiquetas, que son representaciones de

párrafos, encabezados, listas, formularios, tablas y otros elementos estructurales. solamente dos fuentes de esto disponibles. (Zhang et al. ,2024)

- 1 **CSS (Hojas de estilo en cascada):** Básicamente es la incorporación de transiciones y animaciones suaves, el uso de efectos visuales sofisticados como sombras y degradados, así como la disposición de elementos a través de sistemas flexibles de diseño como CSS Grid y Flexbox. (Jain et al. ,2024)
- 2 **JavaScript:** Genera experiencias web dinámicas, que van desde la validación de formularios en tiempo real hasta aplicaciones web sofisticadas que operan como software de escritorio. (Luong y Canh, 2019)

2.3.1.7.2 Frameworks y bibliotecas FrontEnd

Las bibliotecas y los frameworks front end son instrumentos que optimizan la calidad del código y aceleran el desarrollo.

- **React:** Se basa en una arquitectura de componentes, la cual posibilita que se dividan las interfaces de usuario en elementos autónomos y reutilizables. El virtual DOM de React es una representación liviana en memoria del DOM real, que sirve como espacio para hacer cambios en la interfaz y reduce la carga de rendimiento al renovar solo los elementos que han sido alterados a través de un sistema eficaz de actualización. (Mal et al. ,2024)
- **Angular:** Un framework completo que Google mantiene y que está escrito en TypeScript, brinda una solución completa para aplicaciones web corporativas a través de un sistema modular (NgModules) con características como gestión de estado, validación de formularios, enrutamiento, inyección de dependencias y comunicación con servicios backend. (Cincović y Punt, 2020)

2.3.1.8 BackEnd

También conocido como desarrollo del lado del servidor, Odeniran et al. (2023) relatan que incluye la lógica empresarial, el procesamiento de datos y la administración de información que se lleva a cabo tras la interfaz que el usuario puede ver, se encarga de recibir y procesar las solicitudes del cliente, interactuar con las bases de datos, ejecutar lógica de negocio complicada, llevar a cabo comprobaciones de seguridad y devolver respuestas adecuadas.

2.3.1.8.1 Lenguajes de programación BackEnd

- **PHP:** Uno de los lenguajes más antiguos y populares para el desarrollo web desde 1996, es un lenguaje de scripting de propósito general que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Además, permite la programación orientada a objetos, tiene código abierto, es fácil de aprender e integra bien con HTML. (Hammoudeh y Al-Ajlan, 2020)
- **Python:** Es un lenguaje de código abierto (open source) y sin costo, que cuenta con una amplia biblioteca estándar que permite gestionar imágenes, bases de datos, pruebas unitarias y otras muchas tareas. Esto hace más sencillo que los programadores no tengan que crear el código para cada funcionalidad desde el principio; esto resulta especialmente útil cuando las aplicaciones necesitan integrarse con análisis de datos, aprendizaje automático. (Banerjee et al. ,2022)
- **Node.js:** Según Odeniran et al. (2023) Se trata de un entorno de ejecución de JavaScript del lado del servidor, desarrollado sobre el motor V8 de Google, que posibilita la ejecución de código JavaScript sin necesidad del navegador. Su diseño se fundamenta en un modelo de E/S orientado a eventos y sin bloqueo, lo que lo vuelve eficaz para aplicaciones con alta concurrencia y en tiempo real.
- **Java:** Es un lenguaje de programación orientado a objetos, multiplataforma y con propósitos generales, que se usa extensamente para el desarrollo del back-end. Su principio fundamental de "escribir una vez, ejecutar en cualquier lugar" se apoya en la Máquina Virtual de Java (JVM), que posibilita la ejecución del mismo código en múltiples sistemas operativos. (Li et al. ,2023)

2.3.1.9 APIs y servicios web

Las APIs REST son interfaces que permiten que diferentes sistemas se comuniquen entre sí, usando sus métodos (GET, POST, PUT, DELETE), en donde los recursos identificados con URIs se representan en formatos como XML o JSON. Este modelo arquitectónico sin estado, en el que cada pedido incluye toda la información requerida, favorece la escalabilidad, la sencillez y la autonomía entre cliente y servidor; además, simplifica la integración de front-end y back-end gracias a los endpoints bien delineados para actuar sobre recursos. Por estas razones se ha vuelto la alternativa favorita para los servicios web contemporáneos. (Kopparthi, 2024)

2.3.1.10 Bases de datos y gestión de datos

Una parte esencial del desarrollo backEnd es la administración de bases de datos, la cual se encarga de almacenar, organizar y manejar la información con eficacia, las bases NoSQL, como MongoDB, que utilizan modelos flexibles como documentos JSON para gestionar información semiestructurada o no estructurada, lo cual posibilita la adaptabilidad de los esquemas y la escalabilidad horizontal; y las bases relacionales (RDBMS), tales como MySQL y PostgreSQL, que disponen los datos en tablas a través de SQL para asegurar la integridad referencial y las transacciones. (Khan et al. , 2023)

2.3.1.11 Seguridad

Es fundamental la seguridad de los sistemas informáticos para salvaguardar la información, asegurar su integridad y conservarla a disposición de los usuarios autorizados sabemos que la integridad garantiza que los datos se mantengan sin cambios y con precisión, utilizando para ello sumas de verificación, firmas digitales y algoritmos hash como SHA-256. La autenticación verifica la identidad del usuario a través de contraseñas, biometría o tokens, siguiendo el principio de mínimo privilegio para restringir el acceso únicamente a lo que es imprescindible. (Albahadily et al. , 2023)

2.3.2 Enseñanza-Aprendizaje

2.3.2.1 Enseñanza

La enseñanza es el proceso mediante el cual el docente facilita la construcción del conocimiento en los estudiantes, trasciende la transmisión de información para convertirse en un proceso de mediación pedagógica que promueve el desarrollo de competencias y habilidades, por lo que, el docente actúa como facilitador que diseña experiencias de aprendizaje significativas, utilizando metodologías activas que involucran a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento. (Cáceres y Alvarado, 2024)

2.3.2.2 Aprendizaje

Es el proceso en donde las personas adquieren, actualizan o refuerzan conocimientos, habilidades, valores, saberes, instrucciones, o incluso la observación es por eso por lo que Coapaza et al. (2024) describen que no es un fenómeno pasivo en el que el alumno solo recibe información; se trata de un proceso activo en el que la persona construye su propio conocimiento mediante la interacción con otros individuos y con el entorno.

2.3.2.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es la representación de estos dos grandes conceptos y estos funcionan de manera dinámica e inseparables, por lo que este proceso destaca la interacción frecuente entre el docente y el estudiante para alcanzar un objetivo educativo, por lo cual alcanzar este propósito va a depender en gran manera de la técnica, los recursos empleados, la motivación del alumno y la competitividad del educador. (Varguillas y Bravo, 2020)

Por lo tanto, en la actualidad esto ha evolucionado empezando que el educando toma más iniciativa en su propia formación, como plantean Cedeño y José (2019) la incorporación de tecnologías educativas ha modificado de manera importante las oportunidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando experiencias más interactivas, personalizadas y ajustadas a lo que el mundo laboral requiere, sobre todo en áreas técnicas.

2.3.2.3.1 Teorías del aprendizaje aplicables

- **Constructivismo:** El conocimiento no se obtiene de manera directa, sino que, por medio de la experiencia del entorno de cada individuo, conforme a lo expuesto por Ortiz (2015) esta teoría tiene gran importancia cuando se elaboran tácticas educativas para procedimientos técnicos, se debe a que esas estrategias deben posibilitar que el alumno explore, experimente y se adentre en los conceptos asociados por sí solo, el docente sirve como orientador que ayuda en el proceso, pero es el estudiante quien desarrolla sus conocimientos mediante la práctica.
- **Significativo:** El alumno aprende de forma eficaz cuando puede vincular lo nuevo que aprende con sus conocimientos anteriores, para que esto suceda, el contenido tiene que ser presentado de manera lógica y el alumno debe estar dispuesto a hacer este esfuerzo de conexión cognitiva. (Moreira, 2020)
- **Por Competencias:** Como señala Amaya Chávez (2021) este modelo educativo busca que los alumnos no solo obtengan conocimientos teóricos, sino que también desarrollen capacidades prácticas que les permitan actuar eficazmente en situaciones reales, un proceso de enseñanza-aprendizaje enfocado en el desarrollo de competencias debe contener actividades que simulen circunstancias reales del ámbito laboral, brindando al estudiante la oportunidad de practicar la toma de decisiones y solucionar problemas diarios.

2.3.2.3.2 Estrategias metodológicas

- **Metodologías activas:** Las metodologías activas hacen que el alumno sea el centro del proceso de formación, fomentando su participación directa, a diferencia con los métodos tradicionales, que implican la transmisión unidireccional de información por parte del docente, el aprendizaje activo sugiere que los alumnos realicen actividades prácticas, solucionen problemas reales y cooperen entre ellos. (Verdezoto et al., 2025)
- **Aprendizaje con trabajo en equipo:** Esta estrategia posibilita que los estudiantes intercambien conocimientos, dialoguen sobre temas y solucionen en conjunto; además, la interacción con otros puede enriquecer el entendimiento de procedimientos y normativas. Asimismo, el trabajo en equipo es una competencia esencial en el ámbito profesional. (Vargas et al., 2020)

2.3.2.3.3 Recursos y medios para la enseñanza-aprendizaje

- **Recursos didácticos tradicionales:** Mantienen su relevancia en el proceso educativo, especialmente cuando se combinan adecuadamente con herramientas tecnológicas, así pues, materiales como pizarrones, documentos impresos, ejemplos físicos de comprobantes y materiales manipulables siguen siendo valiosos para la comprensión inicial de conceptos. (Mite et al., 2024)
- **Entornos virtuales de aprendizaje:** Son espacios digitales creados con el propósito de hacer más fácil el proceso de educación incluso estos entornos combinan una serie de herramientas: contenidos teóricos bien estructurados, actividades prácticas que permiten la interacción, sistemas para evaluar, espacios para comunicarse y recursos multimedia que hacen más rica la experiencia de formación. (Cedeño y José, 2019)
- **Herramientas de simulación en el aula:** Contribuyen a las circunstancias reales en un entorno controlado donde el alumno tiene la oportunidad de experimentar sin peligro de cometer errores con consecuencias reales, de modo que, para la enseñanza y el aprendizaje de procesos técnicos y administrativos, estos recursos son particularmente útiles. (Amaya Chávez, 2021)
- **Recursos multimedia:** Tal como indica (Quintana et al., 2024) los recursos multimedia utilizan varios formatos tales como: texto, video, imagen, audio y animación con el propósito de mostrar información de forma más comprensible y atractiva, es decir, estos

recursos ayudan a entender procesos complejos y son útiles para una variedad de estilos de aprendizaje.

2.3.2.4 Facturación

Es el procedimiento por el que una empresa o un trabajador independiente emite un documento legal de modo que evidencia que ha vendido un bien o prestado un servicio a esta se la conoce como factura, por consiguiente, la facturación se refiere específicamente al procedimiento de emitir, registrar, enviar y cobrar facturas vinculadas a la venta de productos o servicios. (Pucha y Cordova, 2023)

2.3.2.5 Importancia de la facturación en la formación estudiantil

La facturación es una competencia clave en el ámbito de los negocios y las empresas en Ecuador, a su vez los procesos tributarios y administrativos son conocimientos importantes para los estudiantes de bachillerato, sobre todo en especialidades técnicas, porque les permiten prepararse para su incorporación inmediata al mundo laboral o para continuar con sus estudios superiores en sectores comerciales y administrativos. (Álava Cruzatty & Salvatierra Pita, 2020)

De acuerdo a lo planteado por Santistevan y Pérez, (2024) La formación en facturación en unidades educativas es una respuesta a la verdadera demanda del mercado laboral, donde las empresas o negocios necesitan personal competente en la emisión adecuada de comprobantes de venta, manejo de sistemas de facturación electrónica y cumplimiento con obligaciones tributarias, es decir, los alumnos que dominan estos procesos aumentan considerablemente sus posibilidades de emplearse y desarrollan habilidades que les servirán durante toda su vida laboral, sin importar si trabajan en comercio, servicios o sus propios emprendimientos.

2.3.2.6 Componentes del conocimiento en facturación

Aprender sobre facturación abarca muchos aspectos del conocimiento que deben ser tratados de forma conjunta, tales como:

2.3.2.6.1 Conocimientos conceptuales:

Los alumnos tienen que entender qué es la facturación, su importancia en términos legales y comerciales, los distintos tipos de documentos de venta autorizados por el SRI, los componentes obligatorios que debe incluir cada documento, las bases legales que regulan la

emisión de comprobantes, los conceptos tributarios esenciales como IVA, retenciones y bases imponibles y los deberes de los compradores y vendedores. (Valencia et al., 2024)

2.3.2.6.2 Conocimientos procedimentales:

Los estudiantes necesitan desarrollar habilidades para identificar qué tipo de comprobante corresponde emitir en cada situación comercial, calcular correctamente impuestos y retenciones, llenar adecuadamente todos los campos requeridos en los comprobantes, utilizar sistemas informáticos de facturación, archivar y custodiar documentos según normativas, corregir errores mediante documentos complementarios notas de crédito y débito, y consultar información actualizada en el portal del SRI. (Pilay y Rodriguez, 2025)

2.3.2.6.3 El desarrollo de actitudes profesionales:

Fomentar actitudes y valores profesionales como la responsabilidad al tratar información confidencial de comercio, la honradez en las declaraciones de transacciones, el cuidado y la precisión en la emisión de documentos, el compromiso con el acatamiento de las regulaciones legales y la disposición para ponerse al día con los conocimientos frente a las modificaciones en las leyes tributarias. (Aguila, 2025)

2.3.2.7 Dificultades en el aprendizaje de facturación

El proceso de enseñanza-aprendizaje de facturación se encuentra con varios retos que es necesario tener en cuenta al diseñar estrategias educativas, lo cual ocurre cuando los alumnos no pueden enlazar lo que están aprendiendo con sus estructuras cognitivas anteriores o cuando las técnicas de enseñanza no son adecuadas, aparecen las dificultades de aprendizaje. (Xhina, 2021)

Asimismo, la necesidad de habilidades matemáticas para determinar totales de manera precisa, calcular descuentos, aplicar porcentajes impositivos, calcular subtotales y sumar recargos, de modo que algunos tienen debilidades en matemáticas elementales afrontan retos extras que pueden impactar su aprendizaje general del procedimiento de facturación. (Ortega, 2022)

Los estudiantes a menudo tratan de memorizar procedimientos sin entender su lógica, lo que lleva a un aprendizaje superficial que impide la adaptación a los cambios en las normas o la transferencia de conocimientos a nuevas circunstancias.

2.3.2.8 Competencias por desarrollar en facturación

Como mencionan Valencia et al., (2024) sería la habilidad para emitir de manera apropiada varios tipos de comprobantes de venta en función de la situación comercial, utilizando correctamente las regulaciones del Servicio de Rentas Internas que estén en vigencia, por lo tanto, la competencia abarca el manejo de procedimientos, la comprensión de las exigencias legales y la capacidad para emplear sistemas informáticos relacionados con la facturación.

Del mismo modo la destreza para manejar de manera efectiva sistemas informáticos de facturación electrónica, obtener datos actualizados, generar reportes y solucionar problemas técnicos elementales. Esta competencia es cada vez más importante debido al proceso de digitalización de los servicios tributarios. (Pilay y Rodríguez, 2025)

2.3.2.9 Estrategias específicas para la enseñanza de facturación

La enseñanza efectiva de facturación se necesitan tácticas metodológicas concretas que tomen en cuenta las particularidades de este contenido, para abordar la variedad de estilos de aprendizaje, es fundamental combinar distintas perspectivas pedagógicas. (Xhina, 2021)

Es aconsejable iniciar con situaciones sencillas como una factura básica con un único producto y sin descuentos e ir progresivamente hacia escenarios más complicados: varios productos, distintas tasas de IVA, descuentos, retenciones, exportaciones Secretaría de Educación Pública, (2024), en consecuencia, esta progresión posibilita que los alumnos fortalezcan sus conocimientos fundamentales antes de afrontar circunstancias más retadoras.

Dado que la ley tributaria se modifica de manera constante, es necesario que la formación incluya métodos para mantener los conocimientos al día, por lo que abarca la revisión frecuente del portal del SRI, el análisis de las resoluciones más recientes, la discusión sobre cambios en las normas y el ejercicio con los formatos y procedimientos actuales. (Valencia y otros, 2024)

2.3.2.10 Integración de sistemas informáticos en la enseñanza-aprendizaje de facturación

Un Sistema Informático puede proporcionar beneficios importantes en comparación con los métodos tradicionales, permite la práctica ilimitada sin consumir materiales físicos los cuales puede ser perjudicial al medio ambiente, proporciona retroalimentación inmediata hacia

los errores, almacena la información para un seguimiento con interfaces digitales parecidas a las que se emplearán en sistemas reales de facturación electrónica. (Mite et al., 2024)

Por lo tanto, son instrumentos de alto potencial para optimizar el proceso de facturación, tanto en términos de enseñanza como de aprendizaje, por consiguiente, estas tecnologías posibilitan la creación de entornos que son interactivos, adaptativos y similares a los contextos reales a los que se enfrentarán los alumnos en su vida profesional. (Santistevan y Pérez, 2024)

2.3.3 Metodología de desarrollo – modelo cascada modificada

En cuanto a el desarrollo del sistema informático se empleará el modelo en cascada modificada, esta decisión se fundamenta en que combina la estructura secuencial del modelo clásico con la validación temprana mediante prototipado.

El Modelo en Cascada o también conocida como Ciclo de Vida del Desarrollo del Sistema (SDLC) se destaca por ser uno de los métodos más frecuentes en la ingeniería de software. Se distingue por su carácter secuencial, ya que para comenzar una nueva fase es necesario que la anterior haya sido finalizada, sin que las fases se entrecrucen y ha sido eficaz en proyectos con requisitos estables. (Kaur Aroral, 2021) Sin embargo, hay dos clases de cascada la pura y la modificada por lo cual esta última según José y Niño, (2017) permite volver a las fases anteriores una vez que los procesos hayan terminado, de esta manera existe la retroalimentación entre etapas convirtiéndolo en un modelo no lineal sino interactivo.

Es importante señalar que esta variante fue planteada por el mismo Royce (1970), quien ya en su trabajo original advertía sobre los riesgos de un flujo estrictamente lineal y proponía la retroalimentación entre fases como mecanismo de control.

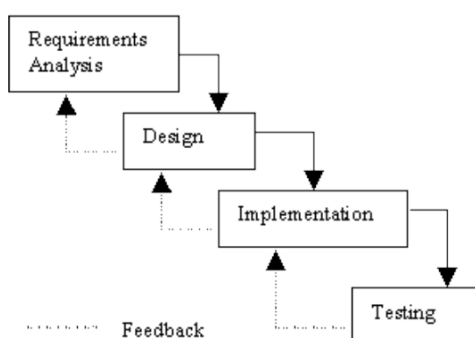


Ilustración 2 Modelo de cascada modificada

La modificación sugerida incluye el desarrollo de un prototipo funcional después de la etapa de diseño, que será verificado por profesores del área de contabilidad y un grupo piloto de alumnos antes de avanzar con la implementación total. Esta adaptación disminuye los riesgos y garantiza que el sistema satisfaga las necesidades educativas detectadas de manera apropiada.

2.3.3.1 Fases

- **Análisis y recopilación de requisitos:** Se recopilan y se registran todos los requerimientos del módulo de facturación, en otras palabras, se busca comprender las necesidades de los estudiantes y cumplir con las expectativas de los docentes cumpliendo con todos los requisitos.
- **Diseño:** Se define la solución a implementar teniendo como base el análisis antes realizado, por ende, se elabora el diseño arquitectónico que el sistema va a tener, especificando su funcionalidad.
- **Implementación:** En esta parte básicamente se escribe el código real para que pueda cumplir con las especificaciones y requisitos de las fases anteriores, se desarrolla el sistema siguiendo el diseño y las tecnologías antes mencionadas.
- **Pruebas:** Hace referencia a la comprobación de que el sistema funcione correctamente, en este sentido, para implementar esta etapa, se llevan a cabo dos clases de pruebas: las pruebas de integración, que se hacen por módulos o componentes para garantizar su correcto funcionamiento al ser combinados; y las pruebas del sistema, que se realizan para constatar que el sistema en su totalidad opera como se había previsto.
- **Despliegue del sistema:** Se configura el sistema web en un servidor desplegándose los permisos de los usuarios, el dominio de acceso, así que, se generan las cuentas para alumnos y maestros, además de que se lleva a cabo la formación acerca del uso del módulo de facturación a través del explorador web.
- **Mantenimiento del sistema web:** Se proporciona soporte continuo, se monitorea constantemente el funcionamiento del servidor, atendiendo consultas de los usuarios, asegurando la disponibilidad.

2.3.4 Conclusiones relacionadas

En términos generales, podría concluir que los sistemas informáticos con el pasar del tiempo han ido evolucionando en gran manera, adaptándose a la necesidad de distintas áreas

incluso en la educativa, lo que empezó como simple calculadoras se ha convertido en herramientas capaces de cambiar hasta la técnica de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Asimismo, en la revisión de los antecedentes demuestra que la implementación de un sistema especializado genera resultados positivos en diferentes contextos, los estudiantes no solo obtienen una educación más dinámica, sino que perfeccionan sus conocimientos y desarrollan habilidades prácticas, por ende, esto toma gran importancia cuando actualmente el mercado laboral exige personal con habilidades tecnológicas.

Tras el análisis resulta claro que para el desarrollo de un sistema no solo depende de la programación, sino que hay múltiples aspectos a considerar como: la arquitectura de software, el diseño de interfaces intuitivas, la gestión correcta de la base de datos y la debida implementación de seguridad todo esto garantiza un software de calidad, cabe destacar que las tecnologías web ofrecen grandes posibilidades para crear sistemas que se pueden acceder de diferentes dispositivos, con una selección adecuada del lenguaje de programación y frameworks influye de manera directa a la sostenibilidad y estabilidad del producto.

Por consiguiente, desde el punto de vista de la formación académica se ha observado que el proceso de enseñanza-aprendizaje va más allá del modelo tradicional que solo transmite conocimientos unidireccionales, lo ideal es que los alumnos construyan su propio conocimiento a través de la experiencia directa y con los conocimientos que ya tienen, a modo que, concuerda de manera ideal con lo que ofrecen los sistemas informáticos educativos que complementan la teoría dada por el educador.

La facturación es un campo de conocimiento compleja, es por eso que no solo depende de memorizar, sino que también de comprender la lógica tributaria, dominar los cálculos matemáticos, estar familiarizado con el marco legal actual, como también las modificaciones continuas en las normas del Servicio de Rentas Internas, por esa razón Los alumnos de bachillerato técnico afrontan la dificultad de aprender estos procesos, lo que hace necesario disponer de recursos pedagógicos que permitan entender estos contenidos de manera gradual y con significado.

Al considerar lo anterior las dificultades en el aprendizaje de facturación no deben ser obstáculos sino más bien oportunidades para diseñar estrategias pedagógicas efectivas, al utilizar sistemas informáticos educativos tiene el potencial de enfrentar múltiples retos, al

facilitar que los alumnos pasen de situaciones sencillas a escenarios más complejos y al acostumbrar a los estudiantes a interfaces digitales parecidas con las que se encontrarán en entornos laborales reales, de modo que esta perspectiva tecnológica no sustituye al profesor, sino que le brinda un recurso valioso.

La elección de la metodología de desarrollo del modelo en cascada modificado responde a las características de este proyecto, porque un proyecto educativo que tenga requisitos bien definidos y alcance restringido puede sacar provecho de la estructura secuencial que proporciona este modelo, es decir, un prototipo funcional antes de la implementación definitiva es una modificación inteligente que posibilita corroborar las decisiones de diseño con los usuarios en este caso, alumnos y profesores, antes de destinar recursos al desarrollo total, por lo que, validación temprana disminuye considerablemente la posibilidad de que el producto final no cumpla con las necesidades educativas detectadas.

CAPÍTULO III

3 MARCO INVESTIGATIVO

3.1 Introducción

En esta parte del capítulo se explica cómo se lleva a cabo la investigación para el desarrollo del sistema informático de facturación para los estudiantes del bachillerato en contabilidad de la unidad educativa José Ramón Zambrano Bravo; se detallan los diferentes tipos de investigación, como la documental, para conocer los diferentes tipos de estudios de investigación similares, como también la de campo, para identificar la realidad de la institución, y la aplicada, porque se busca resolver el problema en el proceso educativo.

Además, con un enfoque mixto en donde combina lo cuantitativo y lo cualitativo, permite entender mejor las dificultades de los estudiantes y docentes con la enseñanza tradicional de facturación, como los requerimientos que debe tener el sistema para que realmente funcione en este proceso de formación académica. Para esto se aplicaron encuestas a los estudiantes del bachillerato en contabilidad y entrevistas a los docentes del área, ayudando a identificar lo que necesitan y esperan del nuevo sistema.

Para finalizar, se presentan cómo se van a analizar los datos que se obtengan durante el proyecto y cómo se van a mostrar los resultados obtenidos, garantizando que se realice de manera ordenada y transparente siguiendo la ética profesional, tomando en cuenta lo que realmente necesita la unidad educativa, con resultados totalmente confiables.

3.2 Tipos de investigación

3.2.1 Investigación documental

Para esta investigación es necesario realizar una búsqueda exhaustiva en diferentes fuentes documentales como libros, artículos, tesis relacionadas con el tema de investigación, de acuerdo con Ruíz & Alvarado (2020), es un proceso sistemático que permite recopilar, organizar y analizar la información de varias fuentes, facilitando de esta manera la elaboración teórica que sustente el desarrollo del proyecto.

Para esta investigación es clave, ya que revisé otros proyectos de investigación de otros autores con una problemática parecida en distintos entornos educativos, lo que dio una base

para crear una solución ajustada a la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo, identificando las metodologías, tecnologías web, enfoques pedagógicos y normas del SRI.

3.2.2 Investigación de campo

La investigación de campo permite obtener datos auténticos, directos de la realidad, facilitando una comprensión profunda del problema que se está estudiando; implica acudir directamente al lugar donde suceden los hechos para recoger la información de primera instancia, observando el contexto real y conversando con las personas involucradas. (Tarrillo et al., 2024)

Este tipo de investigación se decidió aplicar porque es indispensable para conocer cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de facturación en la institución, conversar directamente con los docentes, interactuar con los estudiantes, para conocer sus dificultades y sus expectativas respecto a una herramienta tecnológica. Mediante la observación se puede constatar el estado actual del laboratorio informático, el tipo de computadoras, la velocidad de internet.

3.2.3 Investigación aplicada

Según Varquillas y Bravo (2020), este tipo de investigación se orienta a la resolución real de la problemática, buscando generar un impacto directo utilizando el conocimiento científico y técnico, priorizando la utilidad y aplicabilidad de los resultados para mejorar los procesos.

Opté por este enfoque porque el propósito de este proyecto no es solamente estudiar y analizar la problemática de la enseñanza manual de facturación, sino también desarrollar e implementar una solución concreta tecnológica que transforme el aprendizaje de los estudiantes, preparándolos para un mejor futuro.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método mixto

El método mixto representa la integración de ambos métodos, tanto cualitativo como cuantitativo, permitiendo una investigación más completa, aprovechando los enfoques de cada una de ellas, permitiendo triangular la información, completar los datos cuantitativos con los

hallazgos cualitativos, lo cual enriquece el análisis y proporciona más validez a las conclusiones, como también la medición objetiva de variables. (Maldonado et al., 2025)

Por ende, en esta investigación resulta fundamental porque las encuestas aplicadas a los estudiantes proporcionan datos estadísticos sobre las dificultades del proceso manual de facturación, mientras que la entrevista a docentes permite entender las limitaciones pedagógicas, esta integración metodológica facilita tanto medir objetivamente el problema como interpretar sus causas.

3.3.2 Método deductivo

Se utiliza este método, el cual, según Tarrillo et al. (2024), consiste en aplicar principios o leyes generales o situaciones particulares, siendo un enfoque sistemático que permite derivar conocimientos específicos mediante procesos lógicos; consta de tres etapas: una que comprueba, otra que explica y la última que formula las conclusiones derivadas del razonamiento.

Por consiguiente, esta investigación resulta fundamental porque parte de teorías educativas generales para deducir las características y funcionalidades específicas que debe tener el sistema informático.

3.3.3 Método analítico - sintético

Consiste en descomponer el problema para comprenderlo mejor y luego integrar estos elementos en una solución coherente; es decir, el análisis es estudiar los hechos partiendo del desglose del objeto de cada una de sus partes de manera individual y luego se integran para evaluarlas de manera integral sobre la base de los resultados independientes, lo cual sería la síntesis, permitiendo llegar a conclusiones fundamentadas. (Quezada y Alberto, 2020)

Asimismo, es crucial porque en la fase analítica se descompone el problema de la enseñanza-aprendizaje de facturación en diversos componentes: errores de cálculos, desconocimientos de normativas de SRI, desmotivación por métodos manuales, limitaciones de los docentes mediante la falta de recursos, requisitos tecnológicos, y pedagógicos y en la fase sintética estos se integran para diseñar un sistema informático integral en una solución que mejora la educación.

3.4 Fuentes de información de datos

3.4.1 Fuente primaria

Como explican Duarte y Guerrero (2024), la encuesta es una herramienta bastante práctica cuando queremos recopilar información de un grupo considerable de personas sobre lo que piensan, sus experiencias o cómo perciben ciertas situaciones sobre la problemática que queremos estudiar, permitiendo obtener datos que después podemos analizar de forma más ordenada.

La encuesta se realizó de manera presencial durante horario de clases mediante Google Forms, compuesta por preguntas cerradas estructuradas, obteniendo resultados de manera inmediata que permitieron conocer aspectos como el tiempo que les toma elaborar una factura manualmente, la frecuencia de errores en los cálculos, su motivación por métodos tradicionales de enseñanza mediante papel y Excel, y sus expectativas respecto a la implementación de un software especializado que llegue a complementar todos sus conocimientos teóricos con práctica digital acorde a las exigencias del mundo laboral actual.

3.4.2 Fuente secundaria

Como fuente secundaria se aplicó la técnica de entrevista a los docentes del área de contabilidad de la institución compuesta por preguntas abiertas semiestructuradas que permitieron conocer su punto de vista más amplio sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cabe mencionar que, la entrevista permite profundizar en las opiniones y experiencias mediante una conversación abierta donde el entrevistado puede explicar con detalle su perspectiva. (Sánchez & Hernández, 2024)

La entrevista fue desarrollada de manera presencial, permitiendo conocer las limitaciones pedagógicas, las dificultades más frecuentes que observan en los estudiantes, las estrategias metodológicas que han intentado aplicar, y sus expectativas sobre cómo un sistema informático podría mejorar su labor docente y el aprendizaje de los estudiantes.

3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos

3.5.1 Población

La población objeto de estudio estuvo constituida por 14 personas pertenecientes a la Unidad Educativa “José Ramón Zambrano bravo”, específicamente aquellos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de facturación, por lo tanto, se considera una totalidad de 13 estudiantes pertenecientes a primero, segundo y tercero de bachillerato en contabilidad, como también la docente a cargo de impartir sus conocimientos de facturación.

3.5.2 Muestra

Considerando la población especificada en el punto anterior en donde se observa que es de tamaño reducido se determinó trabajar con la totalidad de los involucrados, de tal manera se garantiza la participación de todos de los relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución.

3.5.3 Análisis de las herramientas para la recolección de datos

3.5.3.1 Encuesta

Para la encuesta se elaboró un cuestionario en formato físico de 15 preguntas cerradas de selección múltiple, aplicada a los 13 estudiantes del bachillerato en contabilidad. La elección de la modalidad en papel debido que los laboratorios se encontraban ocupados con otras actividades a la hora de aplicar el instrumento.

El cuestionario se estructuró en tres secciones la primera recopila información del estudiante, específicamente al nivel que pertenecen, la segunda sección evalúa el método de enseñanza actual, el nivel de dificultad, la frecuencia de errores cometidos; la tercera sección indaga sobre la percepción de los estudiantes respecto a un sistema informático web, abordando situaciones como el interés de aprender mediante el sitio web, el impacto de la motivación, la preparación al entorno laboral.

El instrumento fue diseñado para culminarlo en un tiempo estimado de 5-7 minutos con preguntas claras, logrando obtener una visión integral a la necesidad de los estudiantes.

3.5.3.2 Entrevista

Para la entrevista se realizó 10 preguntas abiertas aplicadas a la docente encargada de impartir facturación en la institución educativa la Lic. Carmen Chavarría , cuyo propósito es obtener respuestas más amplias sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, se consideró su experiencia en el proceso de los tres niveles, convirtiéndola en la persona más adecuada para hablar sobre los problemas más importantes en el proceso educativo, las necesidades tanto de ella como docente y de los estudiantes, la viabilidad de implementar una herramienta tecnológica para que llegue a complementar y mejorar el proceso de enseñanza.

3.5.3.3 Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados

Con el propósito de la obtención de datos completa y confiable, se aplicaron dos técnicas de investigación complementarias una de ellas es la encuesta con 15 preguntas cerradas que fue dirigida a los 13 estudiantes del bachillerato en contabilidad, permitiendo obtener datos sobre los métodos tradicionales y la expectativa del sistema informático, además se ejecutó una entrevista con 10 preguntas abiertas al docente responsable, aplicada de manera presencial, ambos instrumentos se detallan en los anexos E y F.

3.5.4 Plan de recolección de datos

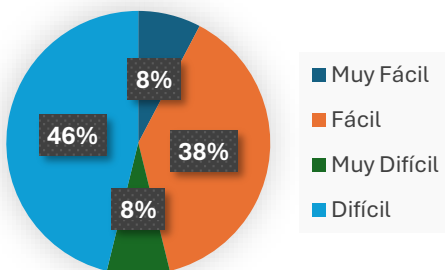
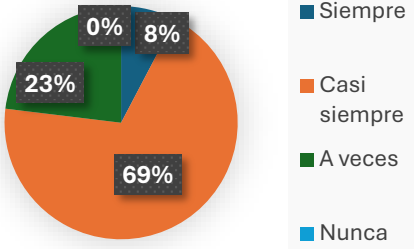
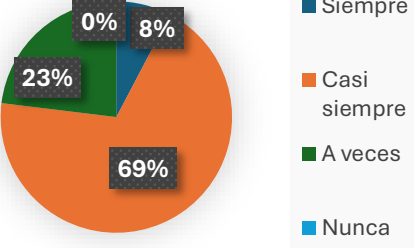
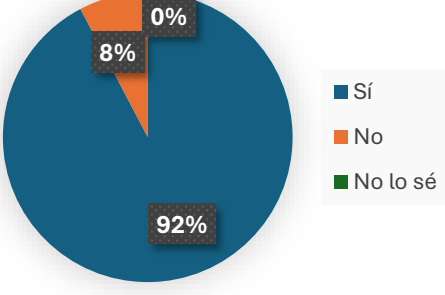
La recolección de información para el proyecto integrador “Sistema Informático para la enseñanza-aprendizaje de facturación en la Unidad Educativa “José Ramón Zambrano Bravo”, tuvo lugar el lunes 13 de enero del 2026 a las 8:00 am.

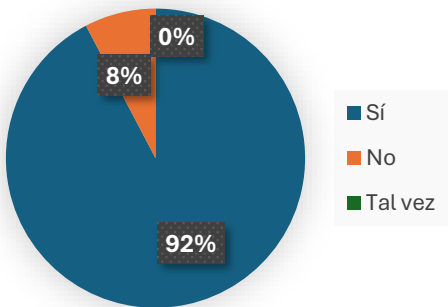
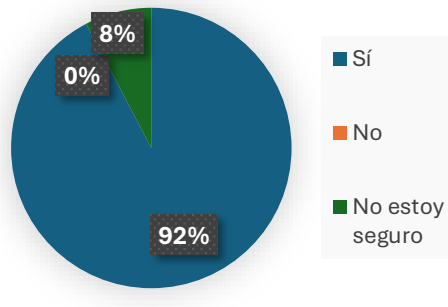
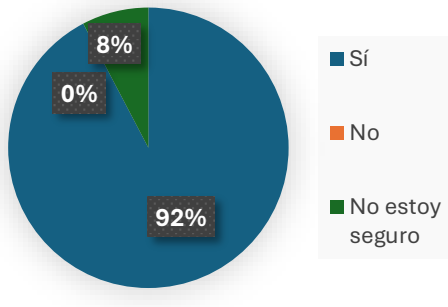
La responsable de llevar a cabo esta actividad Jessenia Zambrano, autor del proyecto, se emplearon dos instrumentos encuesta y entrevista, la investigación se centró en identificar las limitaciones actuales y determinar la viabilidad de implementar el sistema informático web.

El objetivo principal fue obtener información precisa y útil alineado a cada uno de los propósitos planteados permitiendo desarrollar un sistema web que mejore y complemente significativamente el proceso de aprendizaje- enseñanza de facturación, de esta manera, se busca que la institución forme bachilleres técnicos en contabilidad mejor preparados para enfrentar las exigencias actuales, donde el manejo de sistemas informáticos es una competencia fundamental.

3.6 Análisis y presentación de resultados

Preguntas	Respuestas	Interpretación								
1. Curso al que perteneces	Pregunta 1 <table><tr><td>Primero</td><td>46%</td></tr><tr><td>Segundo</td><td>23%</td></tr><tr><td>Tercero</td><td>31%</td></tr></table>	Primero	46%	Segundo	23%	Tercero	31%	La mayoría de los encuestados pertenece al primer curso, aunque la presencial de cursos superiores contribuye a un análisis mas equilibrado.		
Primero	46%									
Segundo	23%									
Tercero	31%									
2. ¿Cómo calificarías el método actual de enseñanza de facturación?	Pregunta 2 <table><tr><td>Excelente</td><td>15%</td></tr><tr><td>Bueno</td><td>15%</td></tr><tr><td>Regular</td><td>39%</td></tr><tr><td>Deficiente</td><td>31%</td></tr></table>	Excelente	15%	Bueno	15%	Regular	39%	Deficiente	31%	Se evidencia que la mayoría de las estudiantes tiene una percepción negativa sobre el método actual de enseñanza, lo que refleja insatisfacción con el método actual.
Excelente	15%									
Bueno	15%									
Regular	39%									
Deficiente	31%									
3. ¿Crees que aprender facturación solo en papel y Excel es suficiente para comprender el proceso?	Pregunta 3 <table><tr><td>Sí</td><td>15%</td></tr><tr><td>No</td><td>77%</td></tr><tr><td></td><td>8%</td></tr></table>	Sí	15%	No	77%		8%	Los resultados demuestran que no consideran suficiente la enseñanza basada en papel y Excel, confirmando que estos métodos presentan limitaciones importantes.		
Sí	15%									
No	77%									
	8%									
4. ¿Qué tan fácil te resulta realizar los ejercicios de facturación en papel?	Pregunta 4 <table><tr><td>Muy Fácil</td><td>0%</td></tr><tr><td>Fácil</td><td>46%</td></tr><tr><td>Difícil</td><td>46%</td></tr><tr><td>Muy Difícil</td><td>8%</td></tr></table>	Muy Fácil	0%	Fácil	46%	Difícil	46%	Muy Difícil	8%	Esta distribución equilibrada sugiere que el método en papel presenta desafíos significativos para una parte considerable de estudiantes, aunque otra parte demuestra que les parece fácil realizar de manera manual.
Muy Fácil	0%									
Fácil	46%									
Difícil	46%									
Muy Difícil	8%									

Preguntas	Respuestas	Interpretación										
5. ¿Qué tan fácil te resulta realizar los ejercicios de facturación en Excel?	Pregunta 5  <table><tr><th>Nivel de Dificultad</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Muy Fácil</td><td>8%</td></tr><tr><td>Fácil</td><td>38%</td></tr><tr><td>Muy Difícil</td><td>8%</td></tr><tr><td>Dificil</td><td>46%</td></tr></table>	Nivel de Dificultad	Porcentaje	Muy Fácil	8%	Fácil	38%	Muy Difícil	8%	Dificil	46%	Se observa que la mayoría de los estudiantes encuentra difícil, aunque algunos manejable, hay que señalar que lo que se pretende es complementar y no reemplazar.
Nivel de Dificultad	Porcentaje											
Muy Fácil	8%											
Fácil	38%											
Muy Difícil	8%											
Dificil	46%											
6. ¿Con qué frecuencia cometes errores al realizar actividades en papel?	Pregunta 6  <table><tr><th>Frecuencia</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Siempre</td><td>8%</td></tr><tr><td>Casi siempre</td><td>69%</td></tr><tr><td>A veces</td><td>23%</td></tr><tr><td>Nunca</td><td>0%</td></tr></table>	Frecuencia	Porcentaje	Siempre	8%	Casi siempre	69%	A veces	23%	Nunca	0%	Queda en evidencia que ningún estudiante está libre de errores, predominando el “casi siempre”, evidenciado las limitaciones del proceso manual.
Frecuencia	Porcentaje											
Siempre	8%											
Casi siempre	69%											
A veces	23%											
Nunca	0%											
7. ¿Con qué frecuencia cometes errores al realizar actividades en Excel?	Pregunta 7  <table><tr><th>Frecuencia</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Siempre</td><td>8%</td></tr><tr><td>Casi siempre</td><td>69%</td></tr><tr><td>A veces</td><td>23%</td></tr><tr><td>Nunca</td><td>0%</td></tr></table>	Frecuencia	Porcentaje	Siempre	8%	Casi siempre	69%	A veces	23%	Nunca	0%	Se visualiza que la mayoría comete errores, a pesar de ser una herramienta digital la complejidad de las fórmulas no elimina propensión de error
Frecuencia	Porcentaje											
Siempre	8%											
Casi siempre	69%											
A veces	23%											
Nunca	0%											
8. ¿Te gustaría aprender facturación mediante una aplicación web que simule facturas reales?	Pregunta 8  <table><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Sí</td><td>92%</td></tr><tr><td>No</td><td>8%</td></tr><tr><td>No lo sé</td><td>0%</td></tr></table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	92%	No	8%	No lo sé	0%	Los resultados revelan una aceptación casi unánime en donde 12 estudiantes responden afirmativamente quedando en evidencia el alto nivel de interés por incorporar herramientas tecnológicas que simulen un entorno real.		
Respuesta	Porcentaje											
Sí	92%											
No	8%											
No lo sé	0%											

Preguntas	Respuestas	Interpretación								
9. ¿Consideras que una aplicación web te ayudaría a entender mejor los cálculos automáticos (IVA, subtotales, totales)?	Pregunta 9  <table><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Sí</td><td>92%</td></tr><tr><td>No</td><td>8%</td></tr><tr><td>Tal vez</td><td>0%</td></tr></table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	92%	No	8%	Tal vez	0%	Se aprecia un conceso generalizado sobre los benéficos, la gran mayoría respondió afirmativamente, por lo que queda demostrado a la aceptación de un sistema informático.
Respuesta	Porcentaje									
Sí	92%									
No	8%									
Tal vez	0%									
10. ¿Usar una aplicación web aumentaría tu interés o motivación en la asignatura?	Pregunta 10  <table><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Sí</td><td>92%</td></tr><tr><td>No</td><td>0%</td></tr><tr><td>No estoy seguro</td><td>8%</td></tr></table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	92%	No	0%	No estoy seguro	8%	Las respuestas afirmativas se imponen ampliamente, indicando que esta integración de tecnología no solo ayuda en el aprendizaje, sino que también en la motivación de los estudiantes.
Respuesta	Porcentaje									
Sí	92%									
No	0%									
No estoy seguro	8%									
11. ¿Qué tan útil consideras que sería practicar con una aplicación web que funciona como un sistema de facturación real (con generación de facturas e informes, cálculos automáticos y registro de historial)?	Pregunta 11  <table><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr><tr><td>Sí</td><td>92%</td></tr><tr><td>No</td><td>0%</td></tr><tr><td>No estoy seguro</td><td>8%</td></tr></table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	92%	No	0%	No estoy seguro	8%	Se muestra una valoración ampliamente positiva, consideran que esta herramienta sería útil, para que complemente su formación tradicional, las respuestas negativas fueron prácticamente inexistentes ya que solo una persona respondió no estar seguro.
Respuesta	Porcentaje									
Sí	92%									
No	0%									
No estoy seguro	8%									

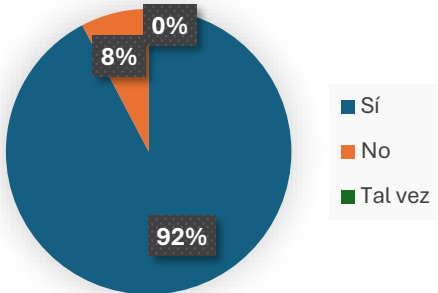
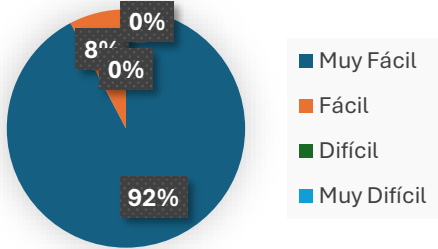
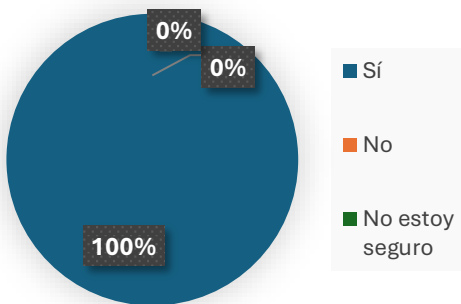
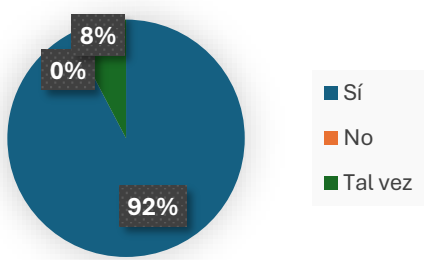
Preguntas	Respuestas	Interpretación								
12. ¿Crees que aprender facturación en una aplicación web te prepararía mejor para el entorno laboral real?	Pregunta 12  <table><tr><td>■</td><td>Sí</td></tr><tr><td>■</td><td>No</td></tr><tr><td>■</td><td>Tal vez</td></tr></table>	■	Sí	■	No	■	Tal vez	Los datos obtenidos demuestran una aceptación casi total, comprenden que dominar herramientas tecnológicas les abre puerta en lo laboral.		
■	Sí									
■	No									
■	Tal vez									
13. ¿Qué tan fácil crees que sería adaptarte al uso de una aplicación web para realizar facturación?	Pregunta 13  <table><tr><td>■</td><td>Muy Fácil</td></tr><tr><td>■</td><td>Fácil</td></tr><tr><td>■</td><td>Difícil</td></tr><tr><td>■</td><td>Muy Difícil</td></tr></table>	■	Muy Fácil	■	Fácil	■	Difícil	■	Muy Difícil	Se demuestra seguridad generalizada en cuanto a incorporar la web sin mayor obstáculo, demuestra la predisposición de los alumnos.
■	Muy Fácil									
■	Fácil									
■	Difícil									
■	Muy Difícil									
14. ¿Consideras que una aplicación web ayudaría a reducir errores en tus ejercicios de facturación?	Pregunta 14  <table><tr><td>■</td><td>Sí</td></tr><tr><td>■</td><td>No</td></tr><tr><td>■</td><td>No estoy seguro</td></tr></table>	■	Sí	■	No	■	No estoy seguro	Se indica que todos los encuestados indican que la web ayudaría a reducir errores, no se registraron respuestas negativas ni dudas.		
■	Sí									
■	No									
■	No estoy seguro									
15. ¿Te gustaría que la aplicación web dé retroalimentación automática cuando cometes un error?	Pregunta 15  <table><tr><td>■</td><td>Sí</td></tr><tr><td>■</td><td>No</td></tr><tr><td>■</td><td>Tal vez</td></tr></table>	■	Sí	■	No	■	Tal vez	Los resultados evidencian un interés casi unánime para contar con retroalimentación o mensaje informativos si están cometiendo alguna falla.		
■	Sí									
■	No									
■	Tal vez									

Tabla 1 Presentación y análisis de resultado de la encuesta

Preguntas	Respuestas	Interpretación
1. ¿Cómo describiría el proceso actual de enseñanza de facturación usando papel y Excel?	“El proceso se desarrolla principalmente de forma manual, aunque la institución cuenta con un laboratorio las maquinas están desactualizadas y no disponen programas específicos para contabilidad.”	La docente reconoce que el proceso educativo actual es limitado tecnológicamente, dependiendo casi exclusivamente del proceso manual debido a la ausencia de software especializado restringiendo así la enseñanza de práctica.
2. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al trabajar en papel y en Excel?	“El método manual no presenta problemas significativos, sin embargo, existe preocupación importante, la falta de practica con facturación electrónica que es el sistema actual utilizado para facturación”	Aunque se minimiza las dificultades de papel, también se evidencia que los estudiantes no están desarrollando competencias digitales necesarias para el futuro.
3. ¿En qué medida el método actual dificulta o facilita la detección de errores de facturación?	“Con el método manual como docente lo puedo detectar mediante el principio de partida doble contable, sin embargo, para los estudiantes muchas veces se vuelve muy difícil de identificar”	La docente confía en su método tradicional basado en principios contables, pero también reconoce implícitamente que un sistema web permitiría identificar errores más fáciles a los estudiantes.
4. ¿Cree que los estudiantes se sienten motivados con el uso de papel y Excel? ¿Por qué?	“No, los estudiantes no se sienten motivados con el proceso actual, la juventud prefiere trabajar con computadoras y herramientas digitales cuando han ido a prácticas de paquete tributario demuestran más entusiasmo.”	Se evidencia que los estudiantes prefieren un método más actual utilizando tecnología para su proceso de aprendizaje, la docente reconoce que con el proceso actual los alumnos no se sienten tan motivados.

Preguntas	Respuestas	Interpretación
5. ¿Cuál es su opinión sobre integrar una aplicación web educativa como complemento al método tradicional de enseñanza de facturación?	“Parece una propuesta interesante y motivadora, que permitirá dinamizar este proceso de enseñanza y aprendizaje complementado el método de papel y Excel.”	La licenciada muestra una actitud positiva hacia la incorporación de tecnología educativa, reconociendo que complementaria positivamente al método tradicional respondiendo a sus necesidades.
6. ¿Piensa usted que una aplicación web podría mejorar la precisión, rapidez y claridad del proceso de enseñanza de facturación? ¿Por qué?	“Sí, fuese de gran ayuda porque permitiría realizar el proceso más rápido.”	Queda claro que reconoce los beneficios operativos de un sistema web, que optimizarían el proceso educativo sin reemplazar los fundamentos teóricos.
7. ¿Cuáles serían las funciones que debería incluir una aplicación web para mejorar el aprendizaje de los estudiantes?	“Valoro la posibilidad que el sistema genere reportes automáticos, la capacidad de hacer los procesos más fácil y rápido.”	En la entrevista la docente prioriza la generación automática que permitan agilizar tanto la enseñanza como la evaluación del aprendizaje estudiantil.
8. ¿Estaría dispuesto/a capacitarse para utilizar la aplicación web? ¿Por qué?	“Sí, completamente actualizar los conocimientos porque de esa forma se aprende más y se puede enseñar de mejor manera a los estudiantes.”	La docente muestra total disposición proactiva hacia la actualización de sus conocimientos, lo cual representa un factor favorable para la implementación exitosa del sistema web propuesto.
9. Desde su experiencia, ¿qué tan viable considera integrar	“Viable y necesaria, porque actualmente todo es computarizado y preocupa que	Se reconoce una necesidad urgente de complementar la tecnología en la enseñanza

Preguntas	Respuestas	Interpretación
una aplicación web en el proceso de enseñanza de facturación?	los estudiantes no estén practicando con el método digital que es lo que actualmente utilizan los negocios por pequeño que sea.”	considerando viable y necesario para la adecuada preparación del alumnado.
10. ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el aprendizaje práctico de la facturación mediante herramientas digitales?	“Integrar actualizaciones que cumplan con la normativa vigente, facilitando el aprendizaje basado en escenarios reales como las variaciones del IVA. “	Hace referencia a incorporar al sistema web facilidad de actualización debido a que en Ecuador durante el año el IVA varia.

Tabla 2 Presentación y análisis de resultados de la entrevista

3.6.1 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

Esta investigación busco identificar las problemáticas existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de facturación en la Unidad Educativa “José Ramon Zambrano Bravo” y proponer un sistema web que complemente los métodos tradicionales, a través de la encuesta aplicada 13 estudiantes y la entrevista a la docente la Lic. Carmen Chavarría, se recopiló información valiosa que refuerzan mutuamente, permitiendo generar conclusiones sólidas.

Analizando las preguntas 2,3 y 4 de la encuesta junto con la 1 y 2 de la entrevista, queda claro que utilizando únicamente el método actual presenta limitaciones importantes, los estudiantes perciben el proceso como insuficiente y con dificultades, mientras el docente reconoce que carece de software especializado.

Con respecto a la pregunta 6 y 7 relacionada con la pregunta 3 de la entrevista tanto como docente y estudiantes comenten errores frecuentes al trabajar con métodos tradicionales como en papel y Excel, ningún estudiante indicó estar libre de equivocaciones, y aunque la

docente puede detectar errores mediante la partida doble contable y en base a su experiencia, reconoce que para los estudiantes resulta muy difícil identificarlos por sí mismos.

En relación con la pregunta 8,9,10,11,12 de la encuesta y 9 de la entrevista, los estudiantes muestran alto interés y consideran que les ayudaría a comprender mejor los cálculos, aumentarían su motivación y los prepara para el entorno laboral, por su parte la docente califica como una propuesta interesante, motivadora, reconociendo que actualmente todo es computarizado y que preocupa que los estudiantes no practiquen con métodos digitales.

Finalmente, la 13,14,15 de la encuesta junto con la 8 de la entrevista se observa disposición total para adoptar esta nueva tecnología integrándola a el método tradicional como el papel y Excel, mientras la docente está completamente dispuesta a capacitarse para utilizar el sistema propuesto.

3.6.2 Informe final del análisis de los datos

Con base a los resultados obtenidos se confirma las problemáticas planteadas inicialmente y se valida la necesidad de implementar un sistema web de facturación educativo.

En la relación con la insuficiencia de los métodos tradicionales, los datos son contundentes y la mayoría tiene una percepción negativa del método actual basado únicamente en papel y Excel, la docente reconoce que lo más crítico es que sus alumnos tienen la ausencia de práctica con facturación computarizada, lo que confirma lo planteado en la problemática: afectando directamente la preparación profesional de los bachilleres en contabilidad.

Respecto al problema de los errores frecuentes los resultados evidencian que ningún estudiante está libre de cometer errores independientemente del método utilizado, la alta incidencia de errores afecta directamente el desempeño académico y genera resultados imprecisos en los ejercicios de facturación, tal como se describió en el estado actual del problema. En cuanto a la motivación e interés de los estudiantes Los estudiantes, expresan claramente que no se sienten motivados con el uso de papel y Excel, lo cual es confirmado directamente por la docente quien explica que "la juventud actual prefiere trabajar con computadoras y herramientas digitales", confirman que el método actual no prepara adecuadamente a los estudiantes para las exigencias del entorno laboral digitalizado.

CAPÍTULO IV

4 MARCO PROPOSITIVO

4.1 Introducción

El presente capítulo tiene como finalidad exponer la propuesta de solución planteada a partir de la problemática identificada en los capítulos anteriores.

Por lo tanto, en este marco propositivo se describe de manera detallada el desarrollo de una aplicación web orientada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la simulación de escenarios contables reales, permitiendo que los estudiantes generen, gestionen y comprendan el uso correcto de cada tipo de documento.

De esta manera, se busca justificar técnica y metodológicamente cada una de las decisiones tomadas durante el desarrollo del sistema, evidenciando cómo estas contribuyen al cumplimiento del objetivo general planteado y a la solución de la problemática identificada.

4.2 Descripción de la propuesta

El proyecto consiste en desarrollar una aplicación web para que los estudiantes de Contabilidad y Auditoría realicen sus prácticas, permitiéndoles trabajar con documentos digitalizado-contables como: facturas, nota de crédito, débito, proforma, y otros comprobantes electrónicos que se usan en el área.

Como metodología de desarrollo se eligió la cascada modificada ya a que a diferencia de la tradicional permite realizar ajustes en etapas anteriores cuando se detecta algún error, siendo esta una gran ventaja para corregir o mejorar algo, lo que hace que sea más flexible sin perder el orden del proyecto.

Por el lado técnico, la parte visual del sistema fue desarrollado en React, en el backend con FastAPI en Python y MySQL como base de datos, para correr todo de forma local se utilizó a WampServer mientras duró el desarrollo. Teniendo en cuenta que la elección de estas tecnologías responde a que son estables y apropiadas para este tipo de sistema.

Lo que se espera lograr con esta aplicación es que los estudiantes ganen experiencias practicas digitalizadas en la generación de documentos contables ayudándoles incluso a

entender conceptos e identificar el uso de cada uno de ellos, el docente podrá gestionar los módulos disponibles, actualizar las tarifas cuando lo requiera, de modo que le da al sistema la capacidad de mantenerse vigente frente a futuros cambios del SRI sin tocar código, adicionalmente también podrá restringir o habilitar el acceso a los módulos que necesita trabajar.

4.3 Determinación de recursos

4.3.1 Humanos

En esta ocasión los recursos humanos que formaron parte de este proyecto son personas involucradas directamente en su desarrollo y definición.

Personal	Función
Docente	Fue quien oriento el proceso, definiendo los requerimientos y validó las funcionalidades de cada módulo.
Estudiantes	Como usuarios finales también aportaron al requerimiento del sistema según sus necesidades en el contexto académico.
Desarrollador	Responsable del desarrollo completo, desde la base de datos, interfaz y lógica del servidor.

Tabla 3 Recursos humanos

4.3.2 Tecnológicos

Para poder desarrollar el sistema web fue necesario contar con equipos y herramientas tecnológicas que cumplan con ciertas especificaciones, para que el proceso de programación pueda realizarse sin ningún inconveniente.

Hardware	Especificaciones
Laptop	• Sistema operativo Windows 11 Pro de 64 bits • 8GB de memoria RAM • Procesador Intel Core i5-1135G7 con velocidad

	• Base de 2.4 GHz que puede alcanzar hasta 4.2 GHz Turbo Boost • Capacidad de almacenamiento de 1TB en HDD.
--	--

Tabla 4 Recursos tecnológicos hardware

Software	Especificaciones
IDE	Visual Studio Code x64
Servidor local	WampServer (Apache, MySQL, PHP)
Lenguajes empleados	Python, JavaScript, JSX
Frameworks	React (frontend), FastAPI (backend)
Librerías	axios, react-router-dom, react-dom, openpyxl, SQLAlchemy
Base de datos	MySQL administrada desde phpMyAdmin
Autenticación	JSON Web Token (JWT)

Tabla 5 Recursos tecnológicos software

4.3.3 Económicos

A continuación, se redacta los recursos económicos que fueron necesarios para llevar a cabo el proyecto, incluyendo tanto el equipamiento necesario como el tiempo dedicado y los servicios requeridos para que la web funcione de manera correcta.

Cantidad	Concepto	Características	C/U	Subtotal
1	Laptop	Equipo personal utilizado como herramienta para el desarrollo em donde se instalaron y ejecutaron las herramientas.	\$700.00	\$700.00
400	Horas de trabajo	Tiempo invertido en el desarrollo del sistema web.	\$15.00	\$6.000

1	Alojamiento de la web	Servicio de hosting contratado de forma anual.	\$80.00	\$80.00
12 meses	Internet	Servicio domiciliario para el uso del sistema	\$30.00	\$360.00
			Total	\$7.140

Tabla 6 Recursos económicos

4.4 Desarrollo

Para poder llevar a cabo este proyecto fue necesario contar con distintos elementos que permitieran avanzar con los objetivos planteados de forma segura y ordenada, tanto elementos técnicos para programar el sistema como herramientas tecnológicas del sistema y los recursos necesarios para sostener en el proceso cada uno de estos elementos jugó un papel muy importante durante el desarrollo sin alguno de ellos hubiera sido difícil sin llegar a un resultado funcional.

4.4.1 Fase I – Análisis de requisitos

4.4.1.1 Requerimientos funcionales

Para garantizar una excelente funcionalidad del sistema informático se recurrió a conversaciones directas con el docente encargado de impartir los conocimientos de facturación y la observación de las necesidades que tienen los estudiantes a la hora de practicar, lo que permitió definir con claridad los requerimientos para que la aplicación sea útil dentro del entorno académico.

- Registro e inicio de sesión con roles diferenciados para docentes y estudiantes
- Gestión clientes con exportación en Excel
- Gestión de productos con control de stock en tiempo real
- Emisión de documentos como (factura, nota de crédito, nota de débito, liquidación de compras, comprobante de retención, proforma)
- Generación del Anexo Transnacional Simplificado
- Módulo de reportes
- Configuración del negocio

- Gestión del perfil
- Panel exclusivo para docente
- Asignación de módulos
- Tickets de soporte

4.4.1.2 Requerimientos no funcionales

Definen las condiciones de las cuales el sistema debe operar correctamente, abarcando aspectos como la seguridad, la experiencia del usuario y el comportamiento.

- La interfaz debe tener un diseño limpio y ordenado, usando la paleta de colores acorde al sistema y coherente en todos los módulos
- La navegación debe ser sencilla e intuitiva para que cualquier estudiante pueda usar el sistema, apoyándose con los tutoriales que aparecen.
- Debe funcionar correctamente con los navegadores principales Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge sin presentar diferencias.
- El acceso al sistema debe ser controlado según el usuario
- Todos los formularios deben incluir validaciones en tiempo real
- Los comprobantes generados deben respetar el formato del SRI
- Permitir agregar nuevas tarifas de IVA

4.4.1.3 Requerimientos de hardware y software

Para que la aplicación pueda ejecutarse y usarse de forma correcta tanto en el desarrollo como en los equipos que se valla a utilizar el resultado final, se debe cumplir con ciertos requisitos mínimos para que se ejecute sin problema.

- Sistema Operativo: Se recomienda trabajar con Windows 10 u 11, MacOS, o alguna distribución de Linux, para asegurar que todas las tecnologías del sistema sean compatibles y funcionen.
- Procesador: Uno de 2GHz o más para que la aplicación cargue con rapidez y eficiencia.
- Memoria RAM: como mínimo de 4GB para que el sistema y el navegador operen de forma simultánea.
- Almacenamiento: al menos 10 GB de espacio libre en el disco.

- Navegador Web: Google Chrome, Mozilla Firefox o Microsoft Edge, ya que son los navegadores sobre los que fue probado y desarrollado el sistema.
- Conexión de internet: Se requiere una velocidad mínima de 5 Mbps para que el acceso del sistema sea fluido.

4.4.1.4 Tipos y roles de usuario

Tipos de Usuario	Rol	Descripción
Desarrollador	Responsable de configurar e instalar y configurar el sistema antes de entregar.	Registra la cuenta del docente desde phpMyAdmin y el asigna una contraseña para el ingreso al sistema.
Docente	Es quien administra la plataforma educativa una vez recibido el sistema.	Cambiar su contraseña, registra sus estudiantes, asigna los módulos a sus estudiantes hace seguimiento.
Estudiante	Es el usuario final del sistema enfocado en la práctica contable.	Ingresa con sus credenciales, puede cambiar su contraseña, configurar el negocio y perfil, emite los comprobantes.

Tabla 7 Tipos de roles y usuarios

4.4.2 Fase II – Diseño

4.4.2.1 Diagramas UML

4.4.2.1.1 Diagramas de caso de uso

Caso de uso: Registrar estudiantes

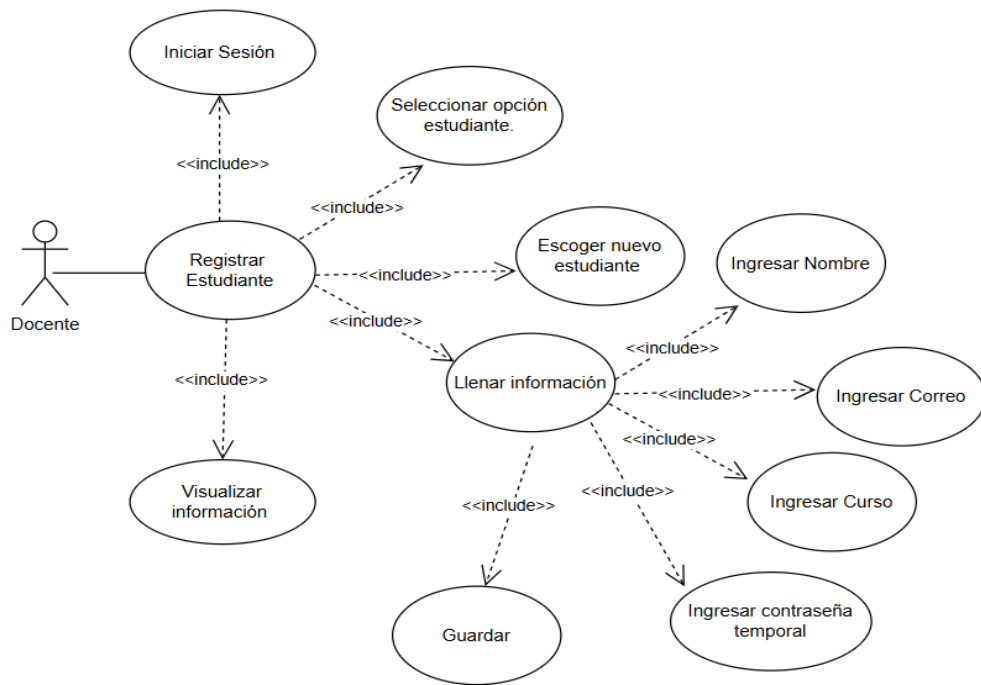


Ilustración 3 Caso de uso: Registrar estudiante

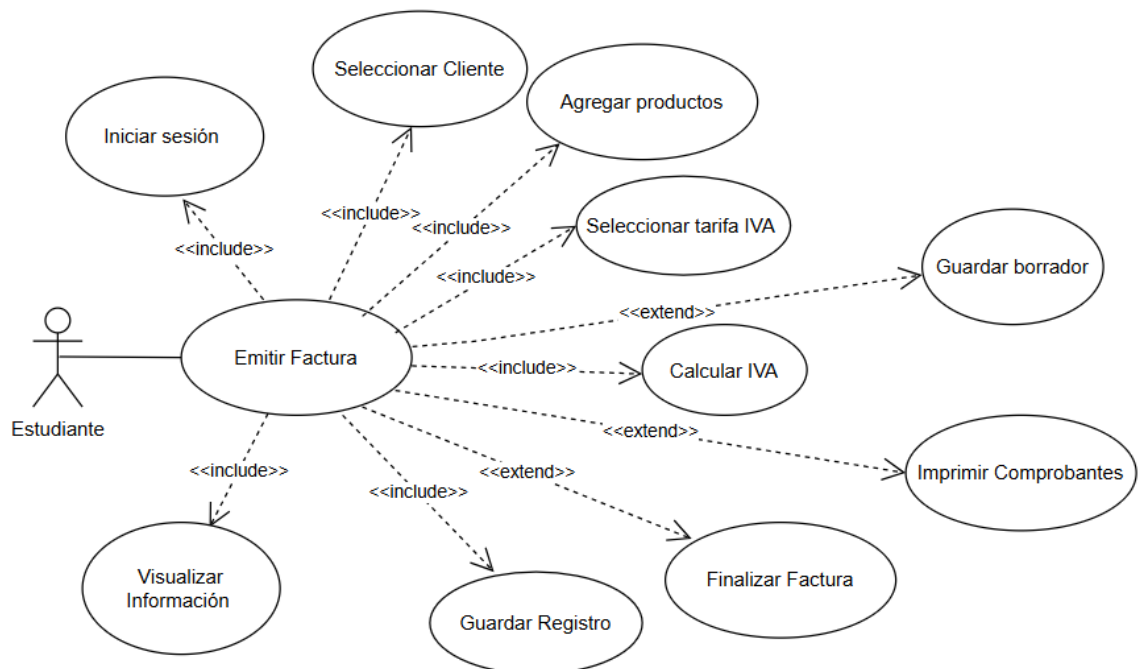


Ilustración 4 Caso de uso: Emitir factura

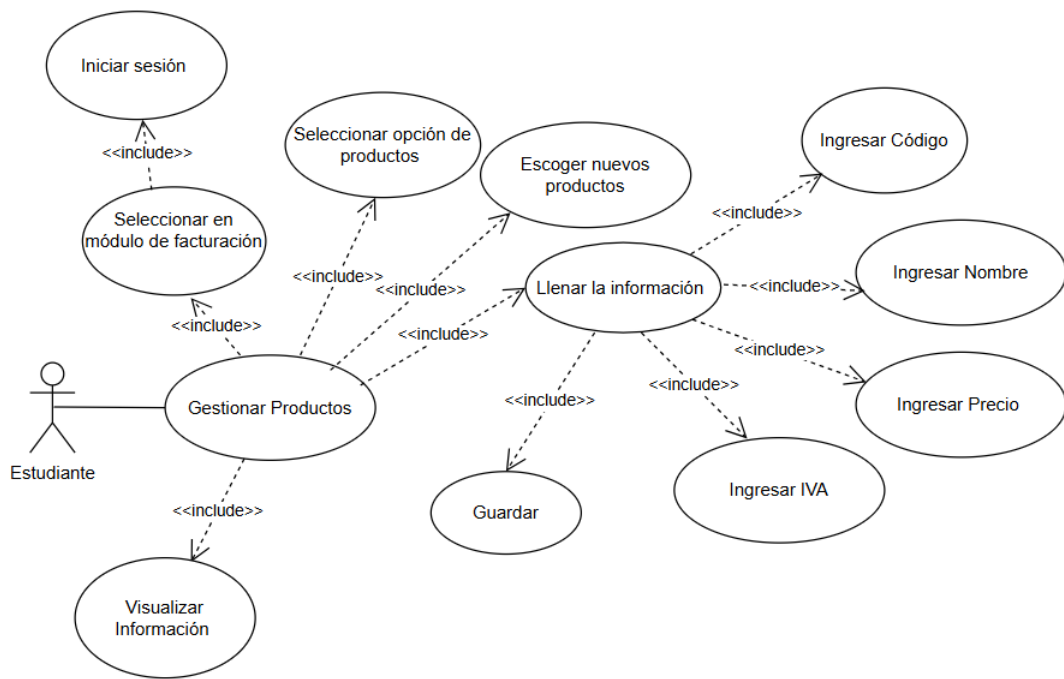


Ilustración 6 Caso de uso: generar ATS

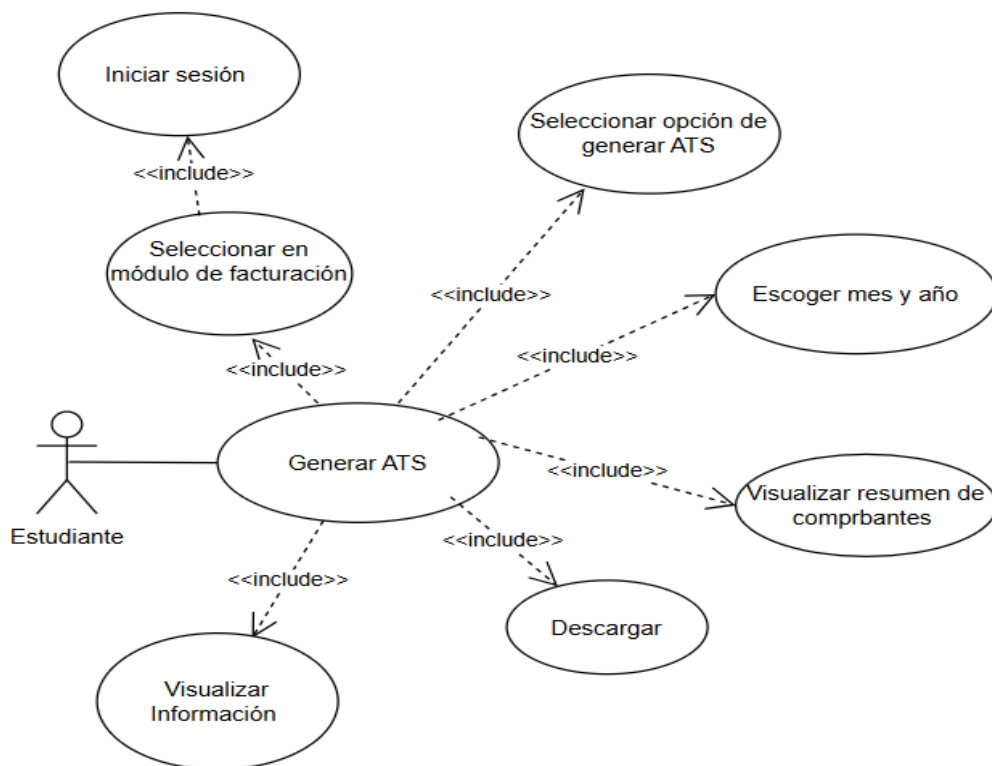


Ilustración 5 Caso de uso: Gestionar productos

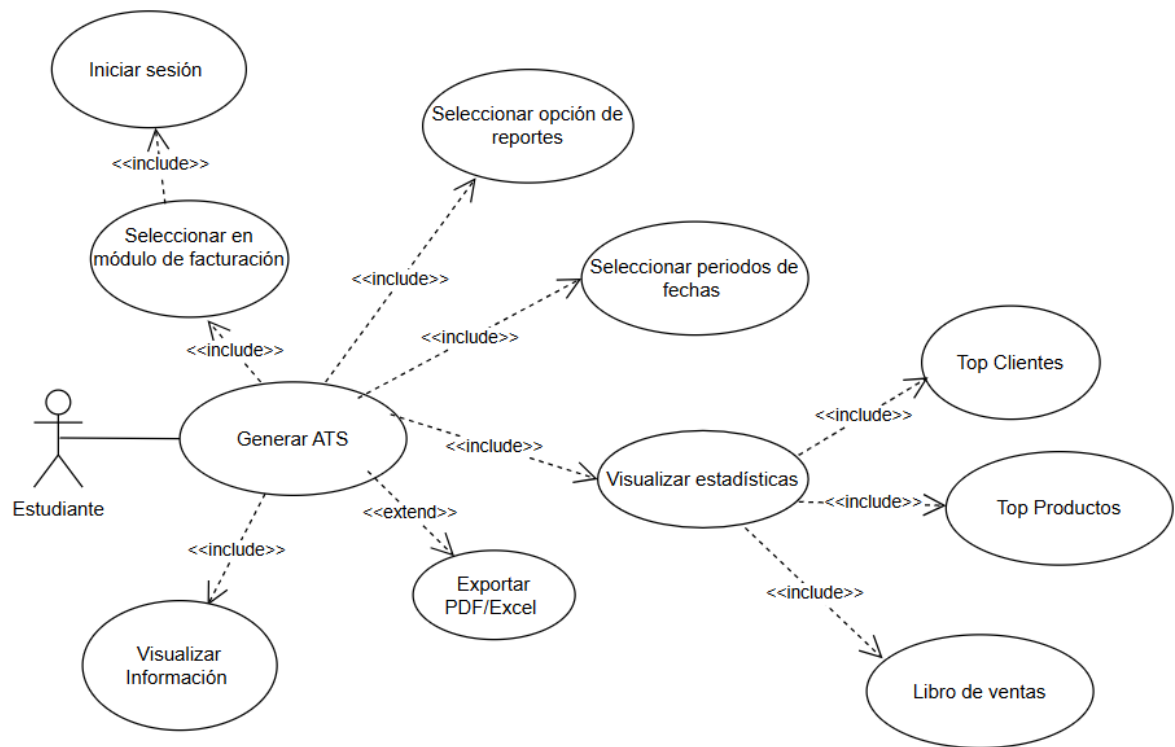


Ilustración 8 Caso de uso: Generar reportes

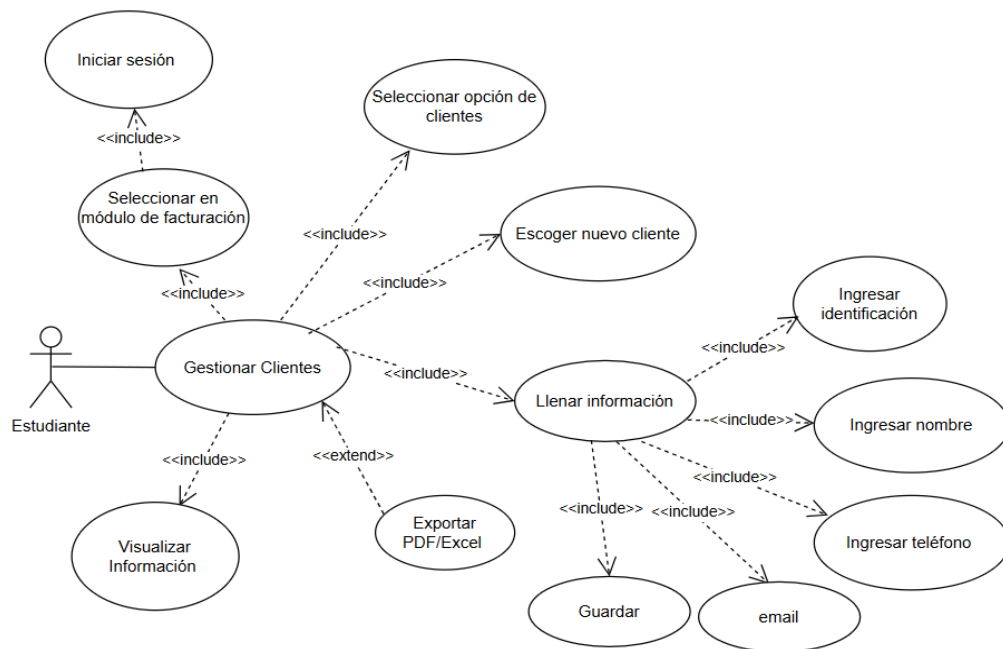


Ilustración 7 Caso de uso: Gestionar clientes

4.4.2.1.2 Diagrama de Clase

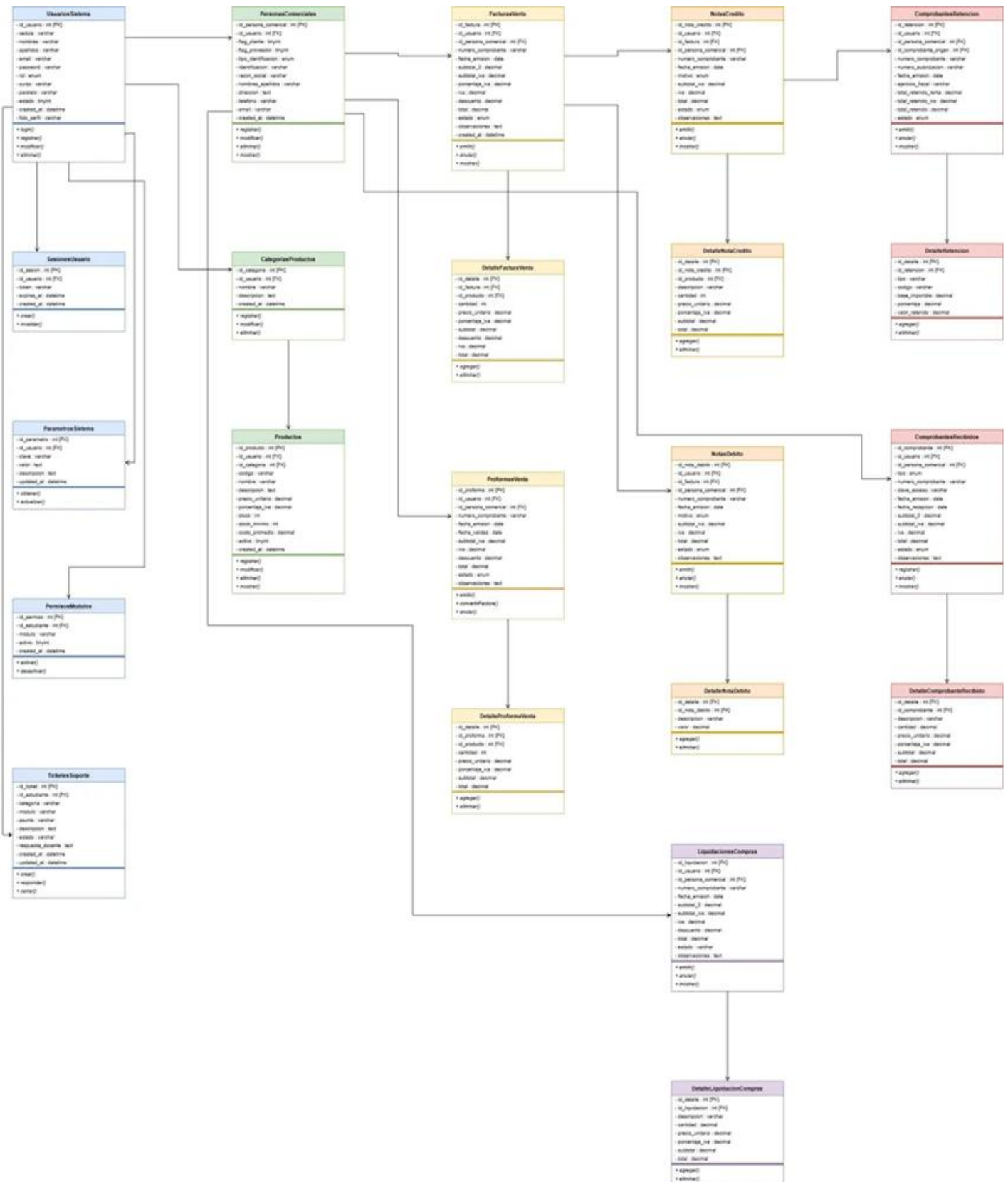


Ilustración 9 Diagrama de Clase

4.4.2.1.3 Diagramas de secuencias

Diagrama de secuencia: Iniciar sesión

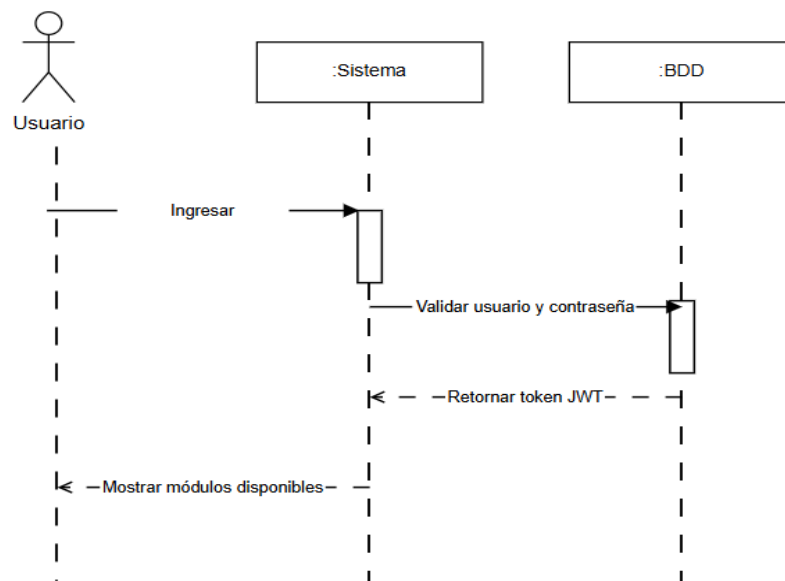


Ilustración 10 Diagrama de secuencia de iniciar sesión

Diagrama de Secuencia: Registrar productos

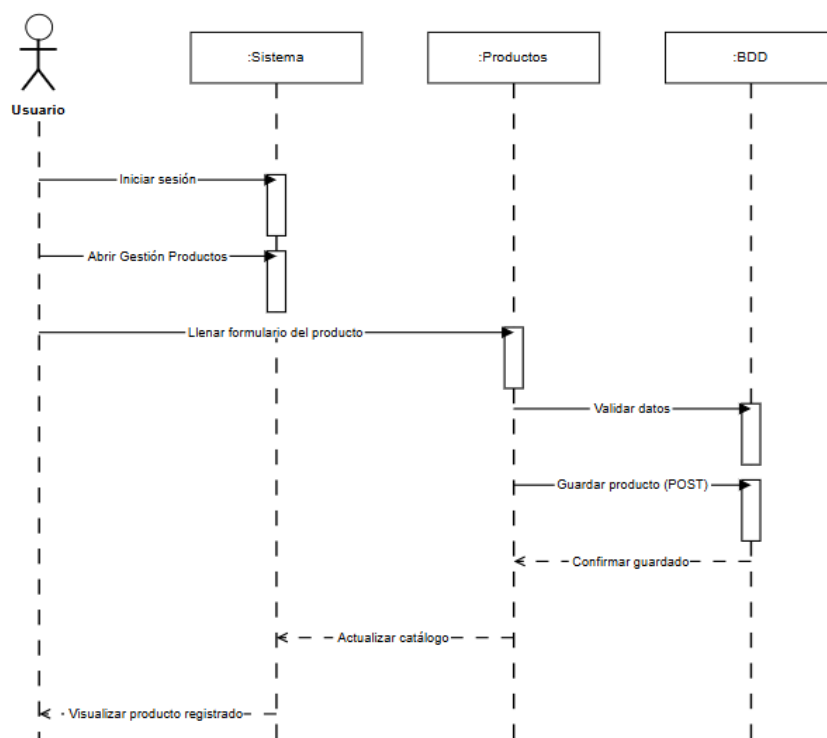


Ilustración 11 Diagrama de secuencia de registrar productos

Diagrama de Secuencia: registrar productos

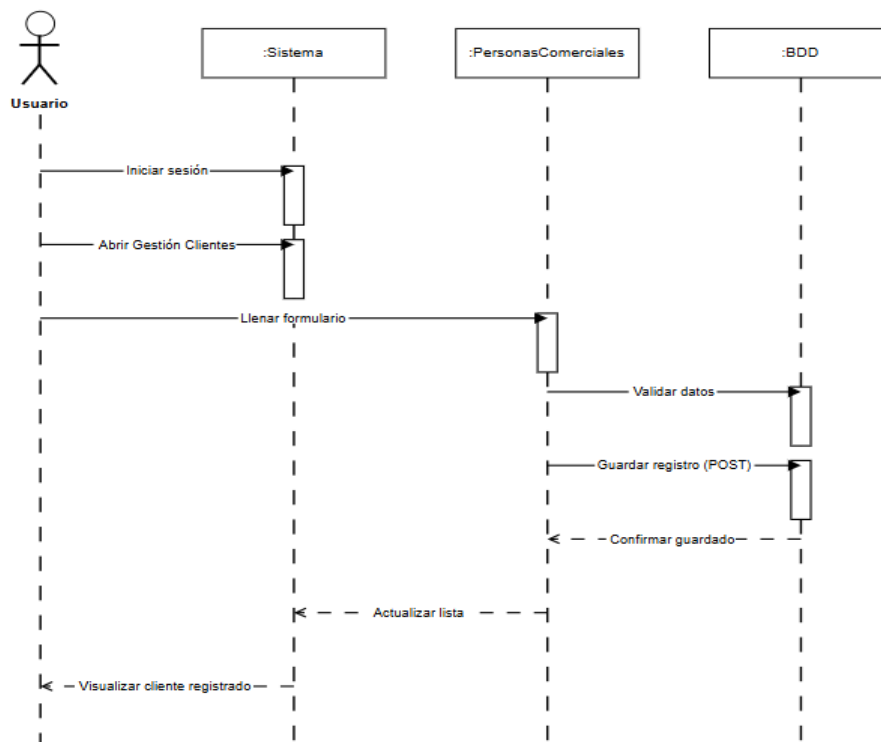


Ilustración 12 Diagrama de Secuencia registrar productos

Diagrama de Secuencia: Emitir factura

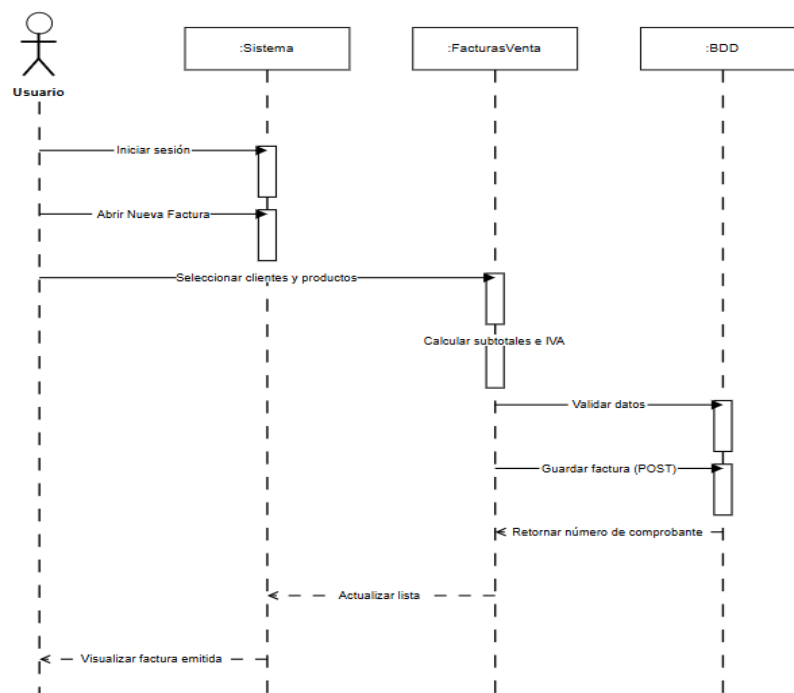


Ilustración 13 Diagrama de Secuencia de emitir factura

Diagrama de Secuencia: Generar ATS

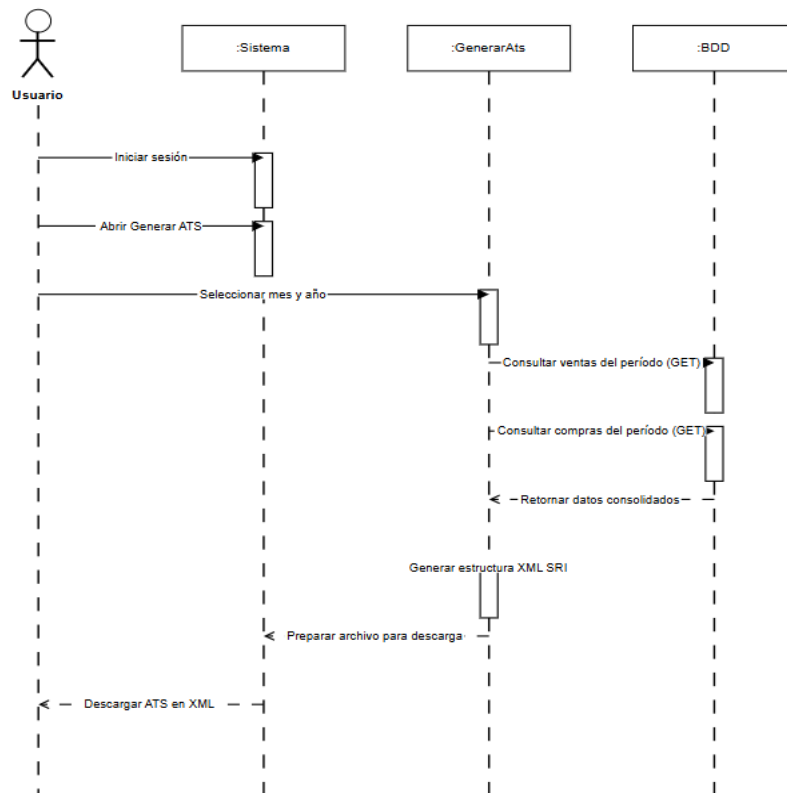


Ilustración 14 Diagrama de secuencia de Generar ATS

Diagrama de Secuencia: Registrar estudiantes

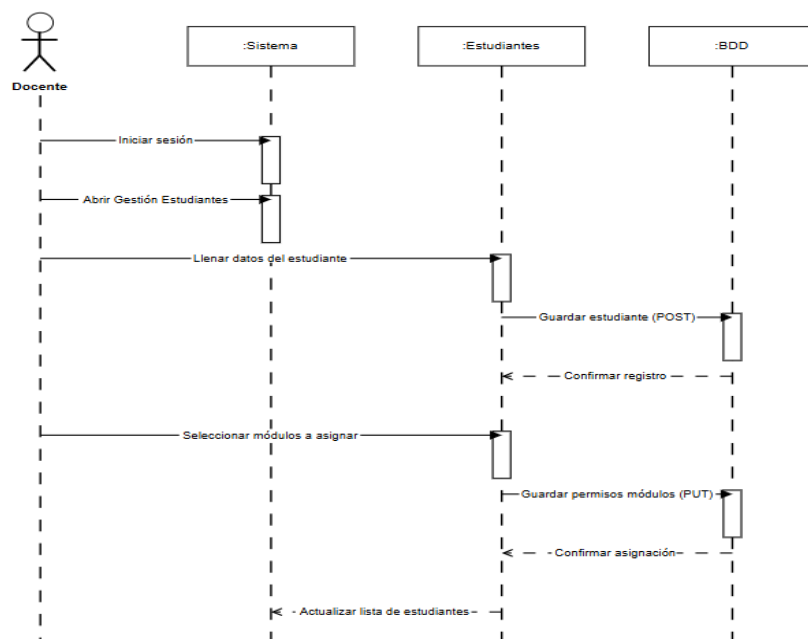


Ilustración 15 Diagrama de secuencia de registrar estudiantes

4.4.2.1.4 Diagramas de Estados

Diagrama de estado de usuarios

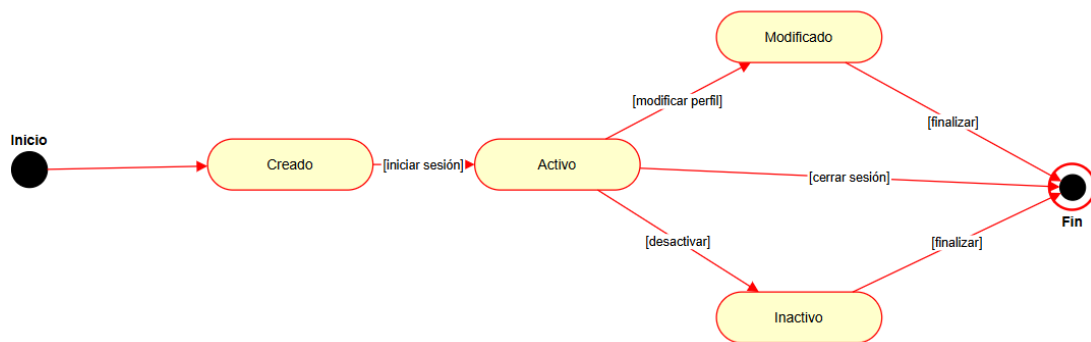


Ilustración 16 Diagrama de estado de usuarios

Diagrama de estado de cliente

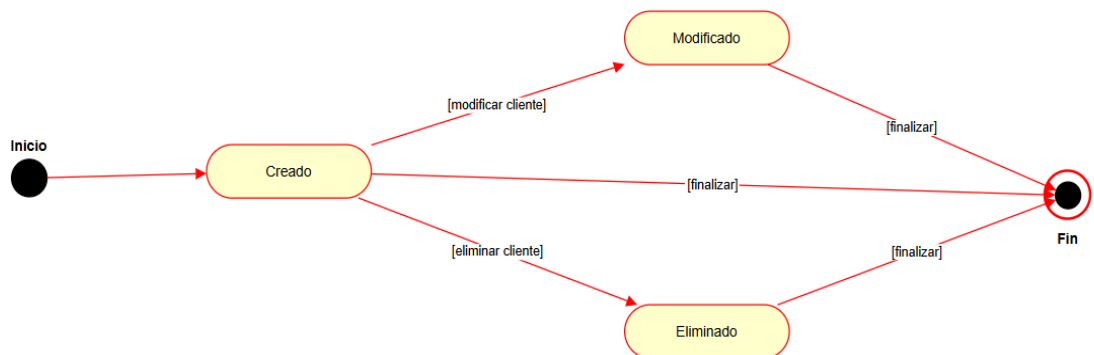


Ilustración 17 Diagrama de estado de clientes

Diagrama de estado de productos

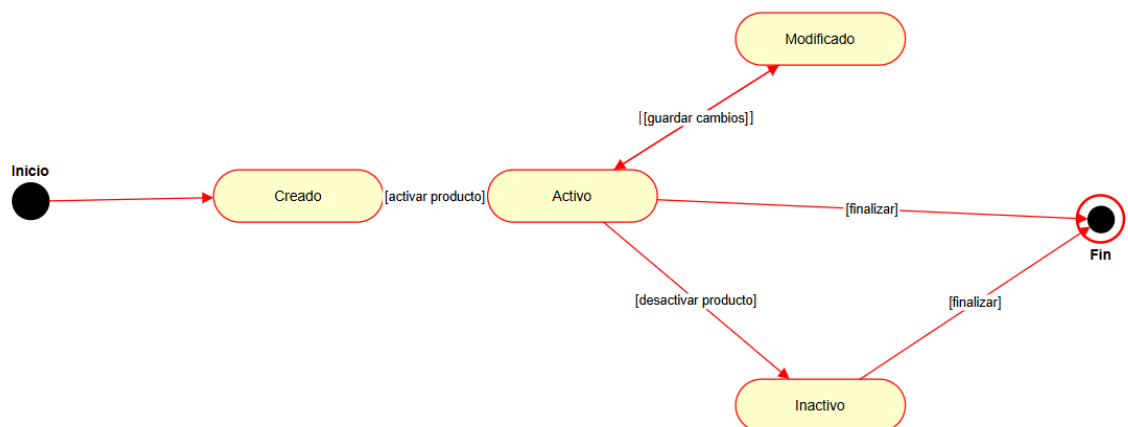


Ilustración 18 Diagrama de estado productos

Diagrama de estado de factura

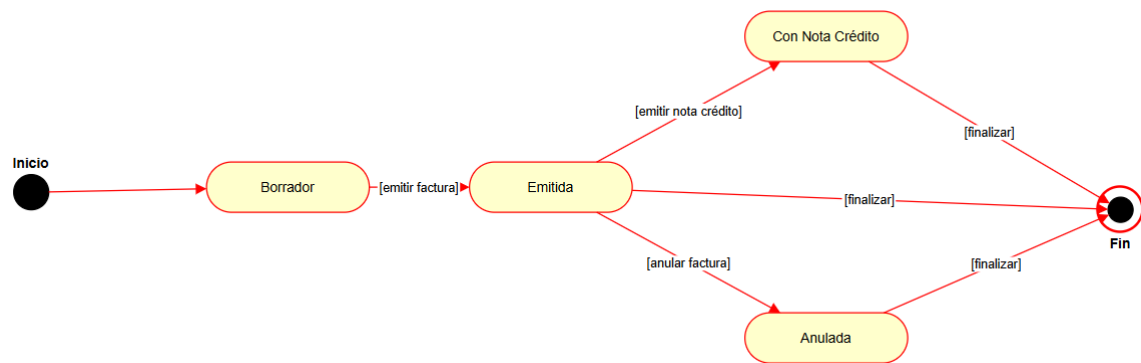


Ilustración 19 Diagrama de estado de factura

Diagrama de estado de ticket soporte

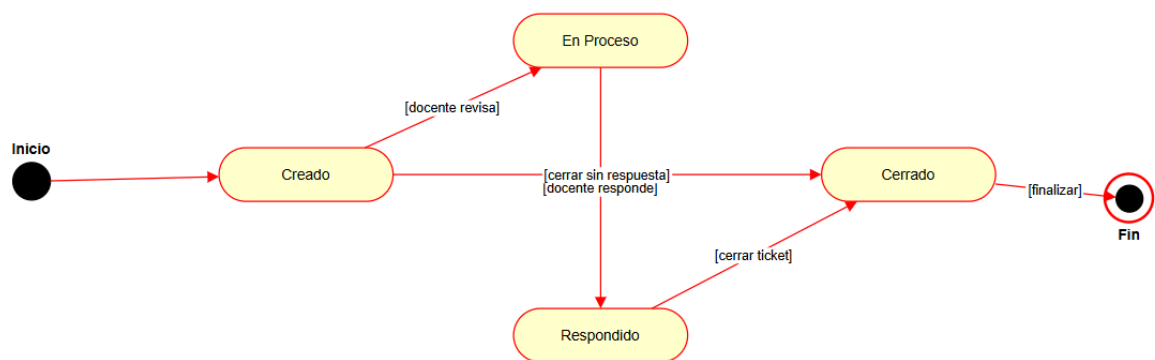


Ilustración 20 Diagrama de Estado de ticket soporte

4.4.2.1.5 Diagrama de base de datos

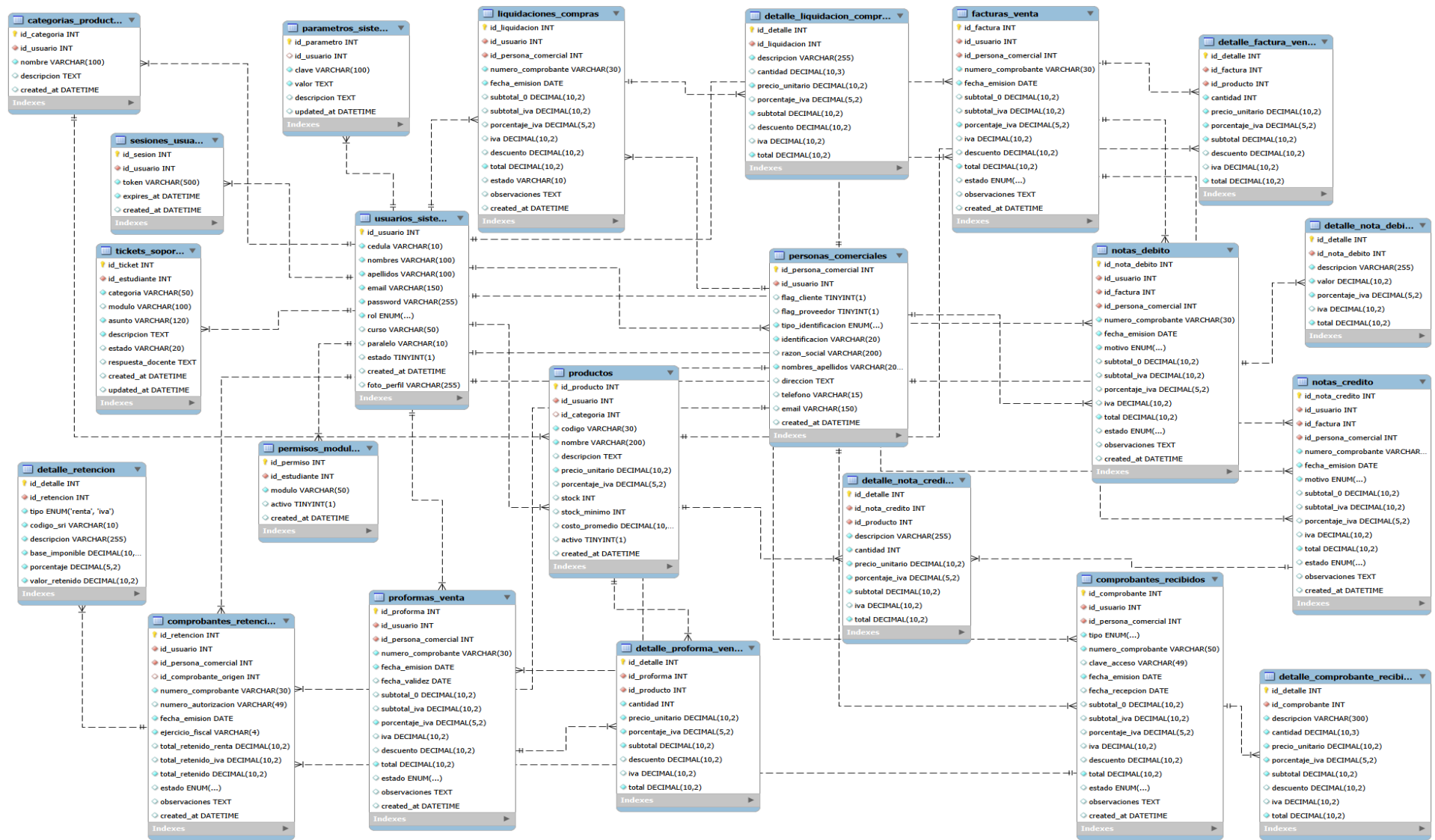


Ilustración 21 Diagrama de base de datos

4.4.2.2 Diseño de la Interfaz

4.4.2.2.1 Interfaz de Login

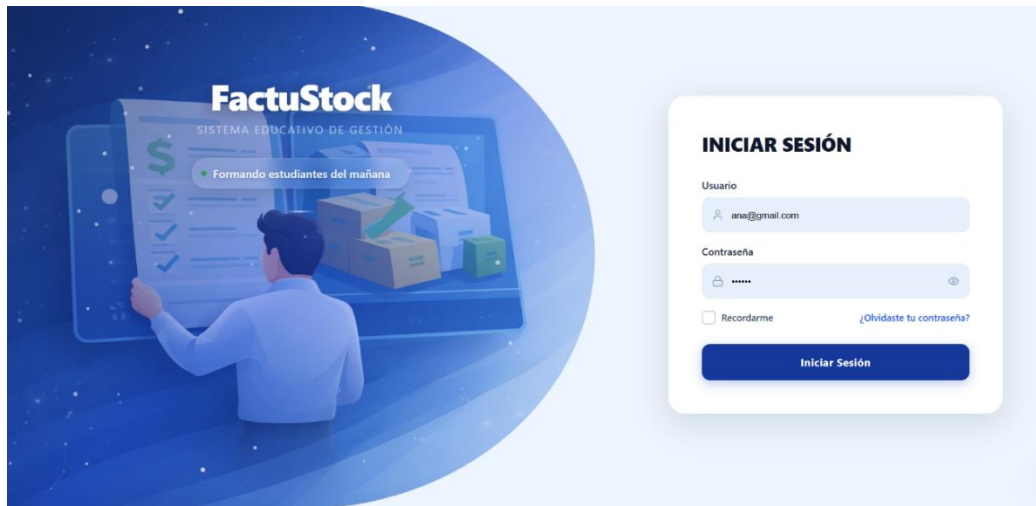


Ilustración 22 Interfaz de Login

Para poder usar el sistema, lo primero que aparece es la ventana de login de FactuStock, el cual tiene un diseño en tonos azules bastante llamativo, en la parte izquierda vemos el nombre de la aplicación web más la imagen representativa de gestión, y a la derecha el formulario de ingreso en donde pide usuario y contraseña, si el usuario no quiere estar digitando cada vez puede usar la opción “Recordarme” y si por alguna razón olvida su contraseña puede recuperarla, cuando los datos son correctos el sistema verifica las credenciales y da acceso al panel principal dependiendo del rol.

4.4.2.2.2 Interfaz de Inicio estudiantes

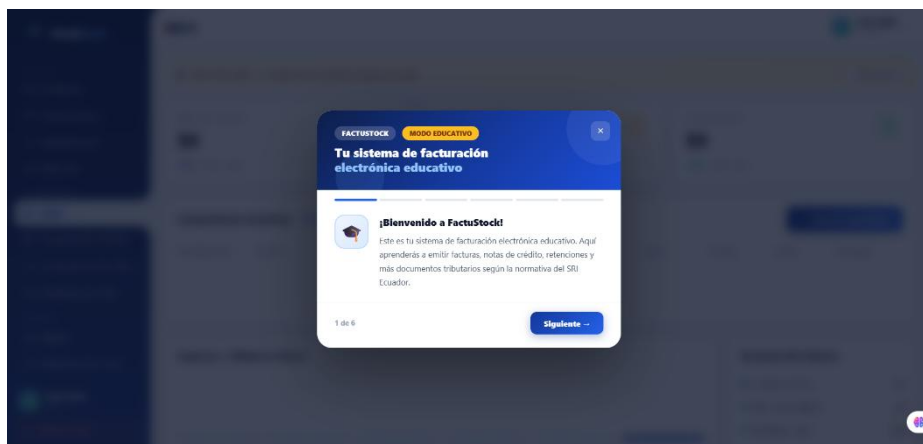


Ilustración 23 Ventana de Bienvenida al sistema

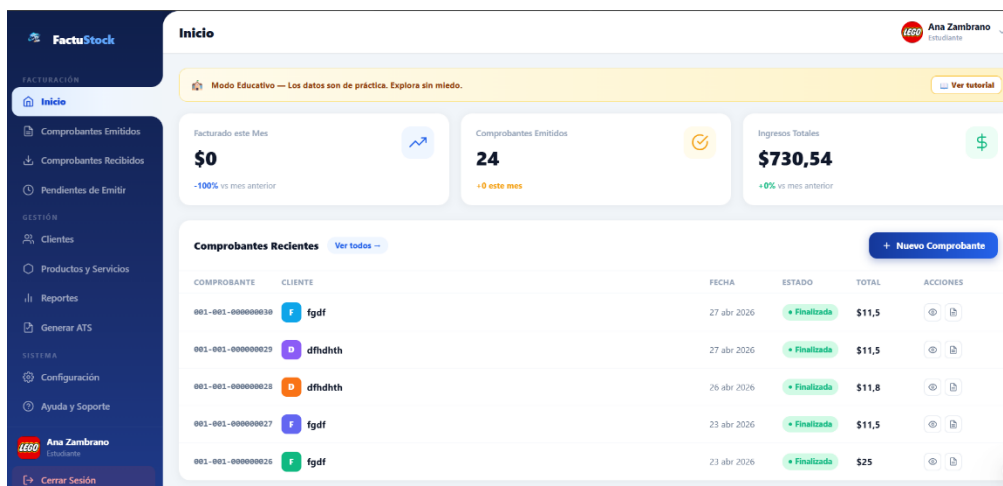


Ilustración 24 Interfaz de Inicio estudiantes

Una vez que el usuario ingresa sus credenciales, el sistema muestra un mensaje de bienvenida que explica lo que se puede hacer en FactuStock, al terminar o cerrar el tutorial, se accede al panel principal en donde encontramos resumen general de ventas, comprobantes emitidos, también muestra una tabla con los comprobantes recientes, además en la parte izquierda hay un menú de navegación con secciones que permiten acceder a las funciones.

4.4.2.2.3 Interfaz de Inicio docente

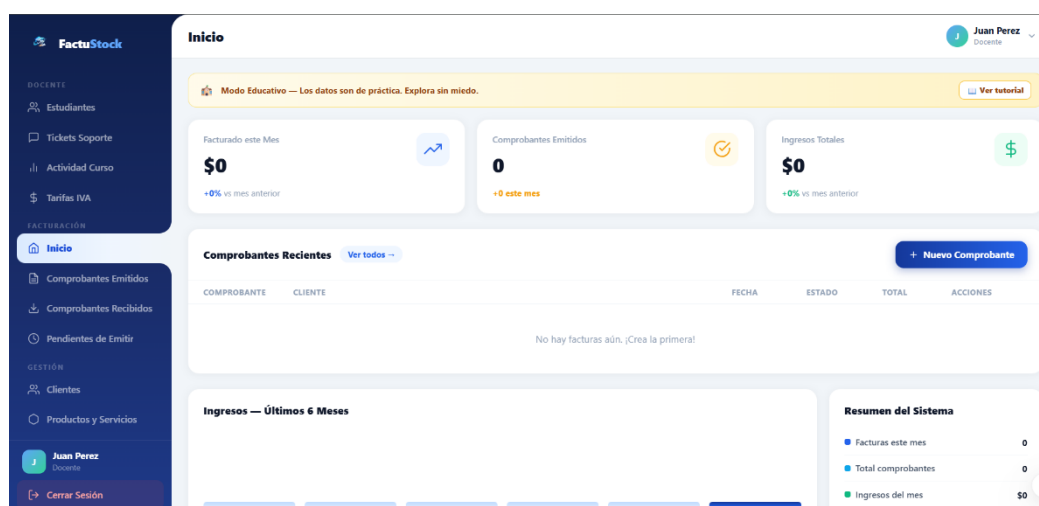


Ilustración 25 Interfaz de Inicio docentes

Este panel es similar al de estudiante con unas pequeñas diferencias en el menú lateral izquierdo en donde se incluye opciones como Estudiantes, Soporte, Actividad, Tarifa IVA, lo cual funciona para gestionar y administrar a sus alumnos.

4.4.2.2.4 Opciones de documentos

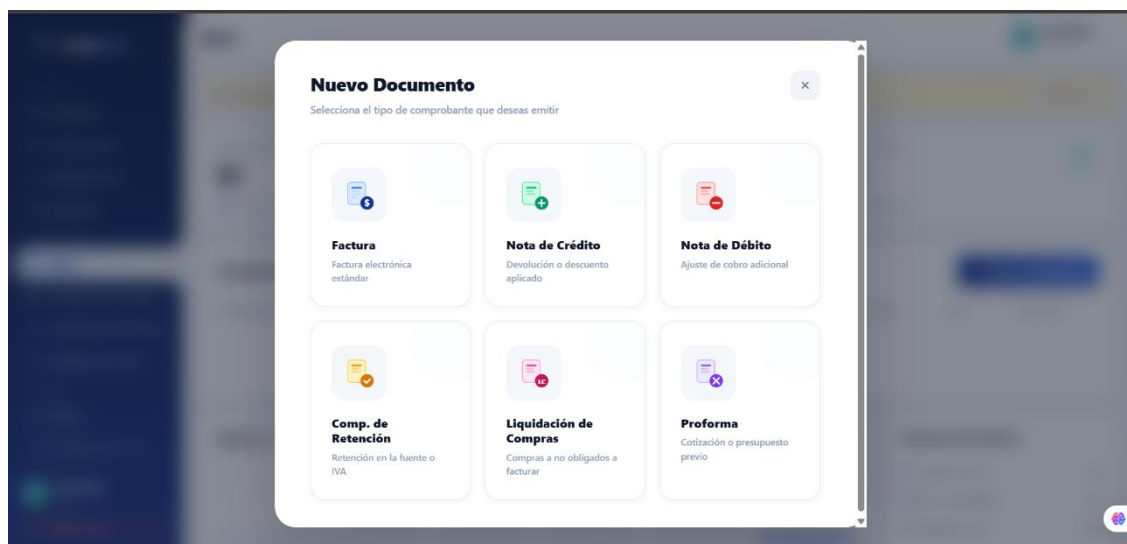


Ilustración 26 Modal de Opciones de documentos

Una vez que el usuario da clic en crear un nuevo comprobante, el sistema abre una ventana emergente llamada “Nuevo Documento” en donde puede elegir cual es el que desea emitir. Cada tarjeta tiene un icono colorido y una descripción corta, haciendo que la interfaz sea bastante intuitiva.

4.4.2.2.5 Gestión de estudiantes

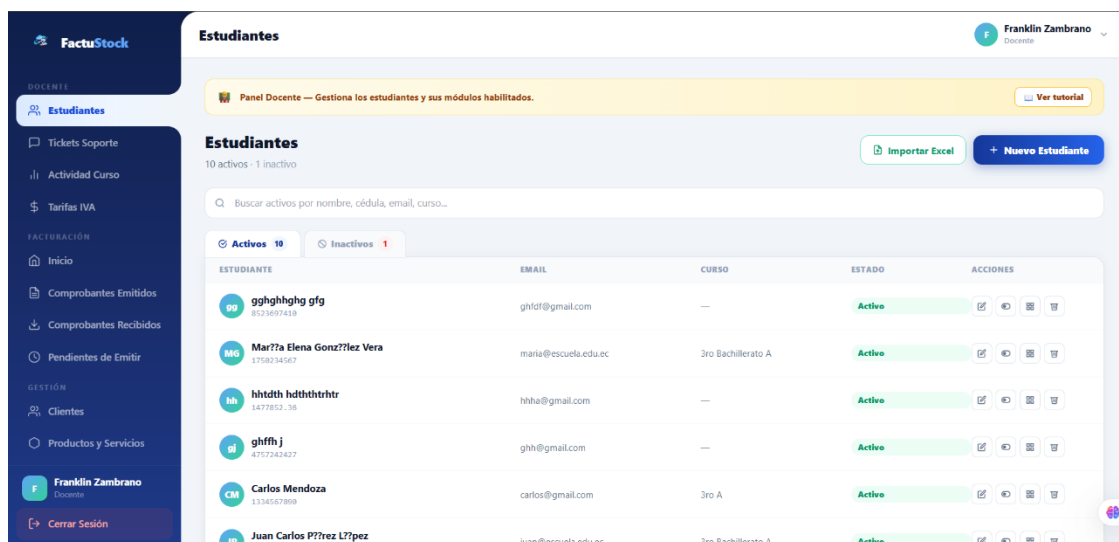


Ilustración 27 Gestión de estudiantes

Esta opción aparece cuando un docente se loguea aquí puede registrar, activar y desactivar estudiantes, administrar que módulos de cada uno de ellos.

4.4.2.2.6 Módulo de ticket de soporte

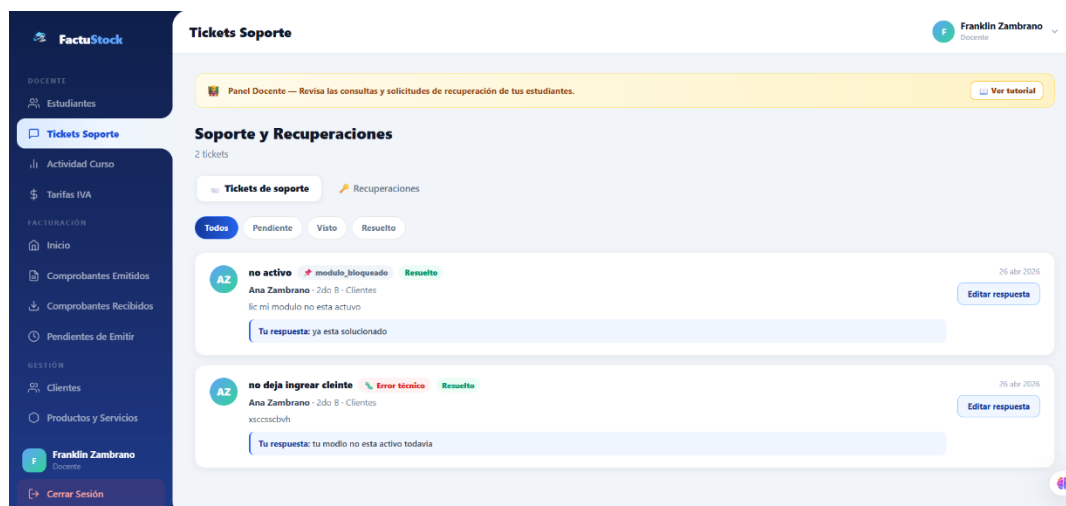


Ilustración 28 Módulo de ticket de soporte

Esta función habilita un canal de comunicación entre los estudiantes y el docente, a través de los tickets de soporte, los estudiantes reportan consultas o inconvenientes, de los cuales el docente visualiza y responde.

4.4.2.2.7 Gestión tarifas de IVA

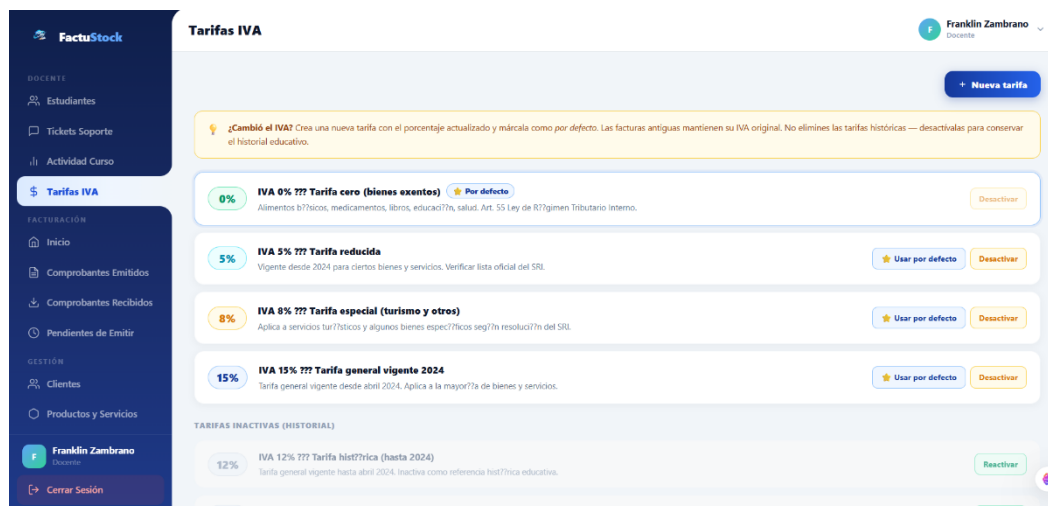


Ilustración 29 Gestión tarifas de IVA

Permite al docente administrar las tarifas de IVA, el docente puede crear una nueva tarifa indicando su porcentaje de esta forma cuando el SRI modifique el porcentaje, el sistema puede actualizarse desde esa opción sin necesidad de modificar el código fuente.

4.4.2.2.8 Colores

En cuanto al diseño visual de la aplicación, se optó por una paleta de colores bastante sobria pero muy buena definida, el color principal es el azul, pero se usa en tres tonalidades diferentes: el azul oscuro y profundo para fondo y encabezado, el azul medio para botones y elementos interactivos y el azul vibrante para acciones importantes, por ende, se escogió este color porque transmite seriedad, confianza y se asocia fácilmente con sistemas tecnológicos y financieros.

El color rojo aparece únicamente cuando hay algo que eliminar o cancelar lo que permite al usuario identificar de inmediato la acción que va a realizar siendo esta irreversible, el blanco predomina en los fondos aportando limpieza y seriedad.

4.4.2.2.9 Iconografía

Para complementar la paleta de colores, se agregaron iconos a diferentes secciones del sistema, gran parte de estos iconos fueron desarrollados directamente con código SVG, lo que permite ajustar color, tamaño, según el componente y de esta manera no depende de una librería externa, de manera complementaria para la pantalla de inicio de sesión se recurrió a la librería de Lucide React, una colección de iconos vectoriales adaptables que se incorporan como componentes nativos de React con los mismos beneficios de personalización, garantizando una experiencia visual en todo momento.

4.4.3 Fase III – Desarrollo

4.4.3.1 Herramientas de programación

El desarrollo de la aplicación web se desarrolló utilizando Visual Studio Code como entorno de codificación, para el servidor se trabajó con Python con el framework de FastApi que facilita la creación de APIs REST con una documentación interactiva.

Además, la base de datos se optó por MySQL a través de phpMyAdmin, haciendo uso de WampServer como entorno de desarrollo local el cual agrupa Apache, PHP y MySQL en un solo paquete resultado estable a comparación de otras alternativas.

Por último, SQLAlchemy se encargó del mapeo objeto-relacional entre los modelos de Python y la base de datos, en el frontend se utilizó React 18 y Vite logrando una interfaz

dinámica y de carga rápida, para las peticiones HTTP se usó Axios, como también la seguridad de inicio de sesión se implementó mediante tokens JWT que se verifican en cada operación del sistema.

4.4.3.2 Clases métodos

Clases	Método	Descripción
database	SessionLocal()	Se logra obtener la conexión de la base de datos con la aplicación con sus parámetros como son el servidor, usuario, contraseña, puerto, nombre de base de datos.
database	get_db()	Este método permite abrir y cerrar la sesión con la base de datos de forma automática en cada solicitud, evitando que conexiones queden abiertas innecesariamente.
clientes, facturas, productos, retenciones, notas_credito, notas_debito, liquidaciones, proformas, comprobantes_recibidos, tarifas_iva	listar()	Sirve para realizar y obtener los resultados almacenados en la base de datos, permitiendo aplicar filtros de búsqueda y visualizar los resultados paginados.
clientes, facturas, productos, retenciones, notas_credito, notas_debito, liquidaciones, proformas,	crear()	Permite ingresar un nuevo recurso al sistema, antes de registrarlo verifica que no existan duplicados.

comprobantes_recibidos, tarifas_iva		
clientes, facturas, productos, retenciones, tarifas_iva	actualizar()	Con este método se puede modificar los datos de cualquier registro existente aplicando las validaciones necesarias.
clientes, facturas, productos, retenciones, tarifas_iva	eliminar()	Se elimina los datos de un registro en específico, si existe dependencia con algún documento el registro se desactiva en lugar de eliminarse.
clientes, productos	exportar()	Recupera los datos de un módulo y genera un archivo descargable en formato CSV o XLSX.
clientes, productos	importar()	Permite ingresar múltiples registros a la vez, enviando una lista con parámetros.
ats	generar_ats()	Este método consolida las transacciones del periodo indicado y genera el Anexo Transaccional Simplificado en formato xml, cumpliendo con el SRI.
negocio	subir_logo()	Permite cargar el logotipo del negocio al servidor, validado tipo de archivo, tamaño.
recuperar_password	recuperar_password()	Inicia el proceso de recuperación de acceso enviado un correo electrónico al usuario para restablecer la contraseña.
docente	gestionar_tickets()	El docente puede responder los tickets de soporte enviado por los estudiantes.

Tabla 8 Clases y Métodos

4.4.3.3 Codificación

4.4.3.3.1 Función conexión a la base de datos

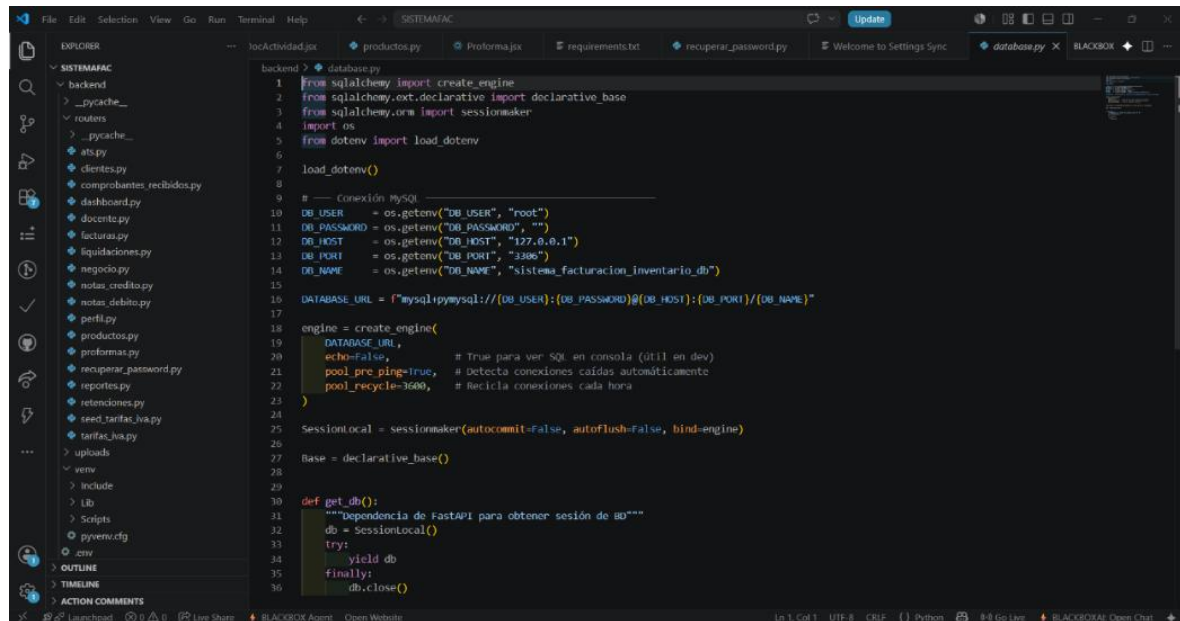


Ilustración 30 Función conexión de base de datos

Se establece la conexión del sistema en la parte del backend a la base de datos alojada en MySQL por medio de WampServer por lo tanto, los parámetros de conexión como: servidor, usuario, contraseña, puerto y nombre se leen desde variables de entorno para mayor seguridad.

Se construye la URL de conexión que SQLAlchemy utiliza para comunicarse con MySQL como también, el método `get_db()` actúa como dependencia del FastApi en donde la sesión se abre de cada solicitud y se cierra automáticamente al finalizar de esta manera evita que conexiones queden activas innecesariamente.

4.4.3.3.2 Función crear clientes

Con esta función, antes de querer ingresar un nuevo cliente se realiza una condición para verificar que, si el cliente con la misma identificación ya existe y el sistema lanza un mensaje sobre el registro evitando duplicado, por ende, sino existe aparece el formulario para llenar los campos, finalmente retorna el cliente recién creado.

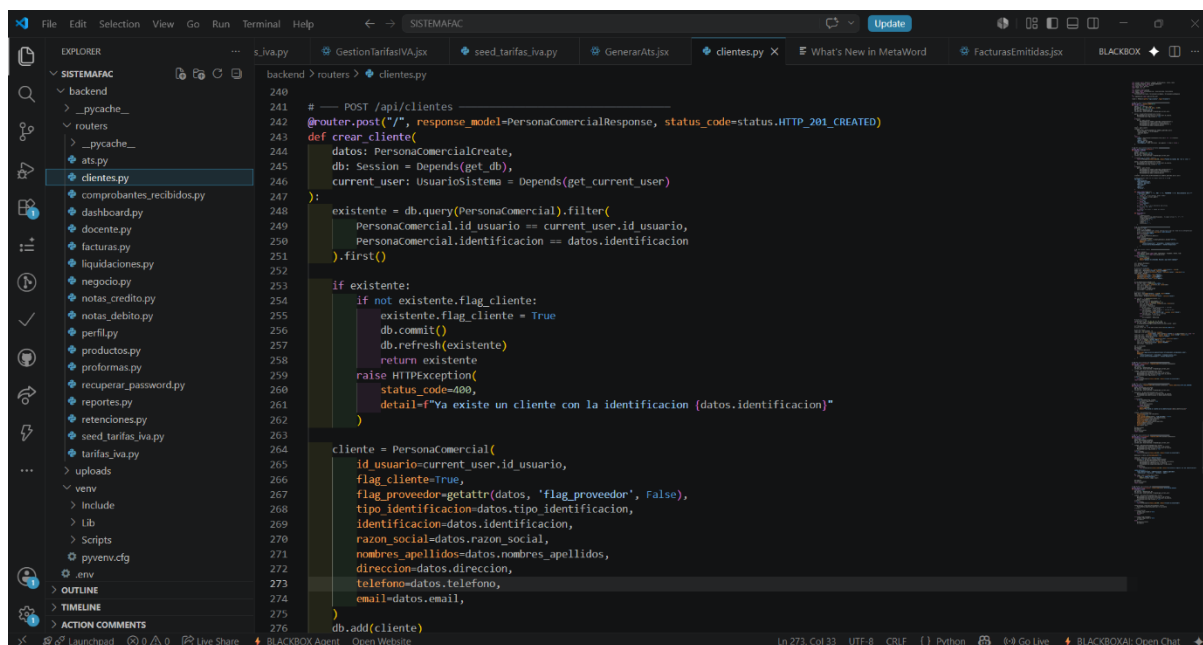


Ilustración 32 Función modificar cliente

4.4.3.3 Función modificar cliente

Se puede modificar o actualizar los datos de cualquier cliente existente en el sistema, primero verifica que el registro exista y corresponda al usuario y que corresponda al usuario que realiza la solicitud, sino encuentra retorna un error, además si se intenta modificar la identificación del cliente, se ejecuta una consulta adicional para comprobar que ese nuevo valor no este en uso en otro registro.

Finalmente, se recorren los campos permitidos como identificación, nombres, razón social, dirección, teléfono y correo electrónico, se actualizan y se confirma la transacción en la base de datos retornando los datos actualizados.

4.4.3.3.4 Función eliminar cliente

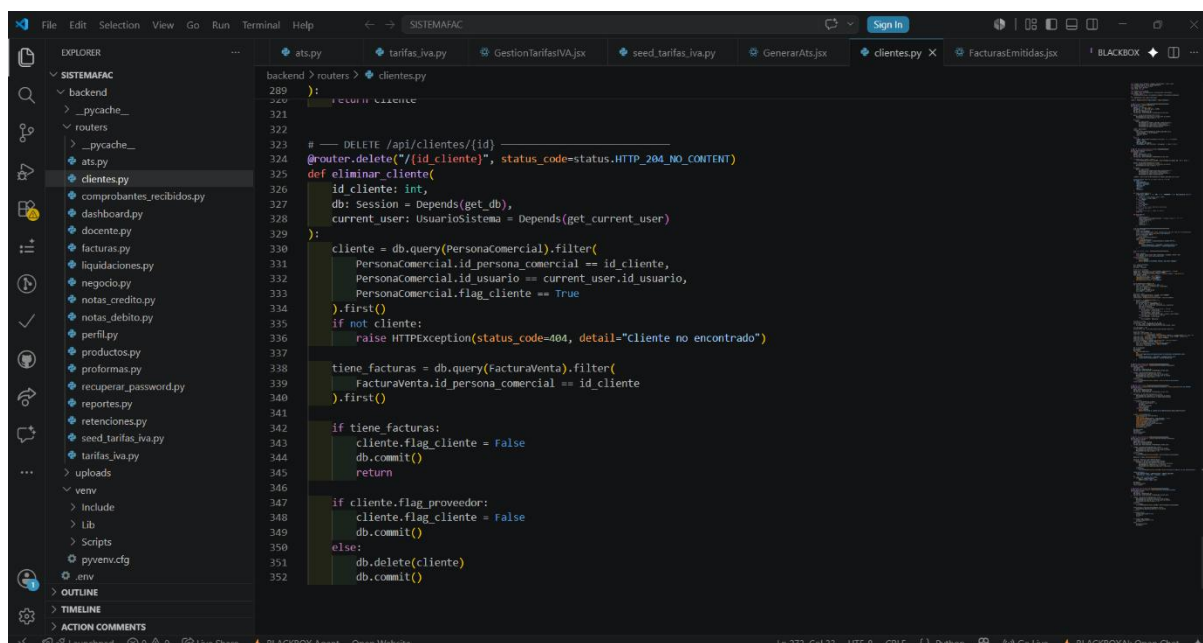
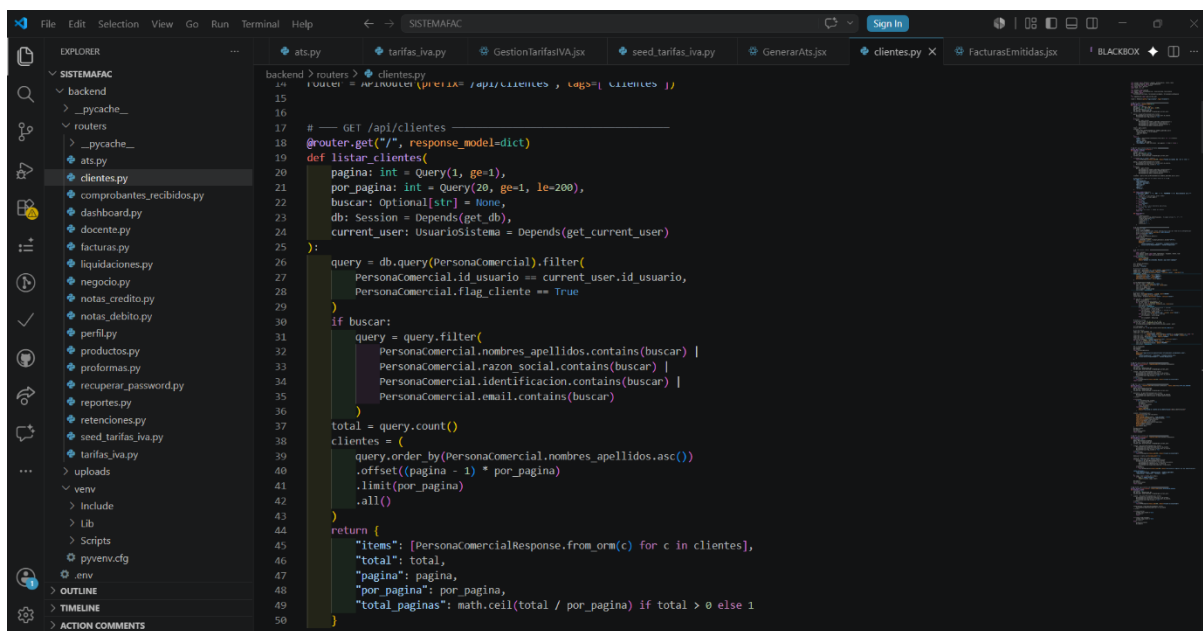


Ilustración 33 Función eliminar cliente

Con esta función, primero se realiza una condición para comprobar si el cliente existe en la base de datos y pertenece al usuario autenticado, sino se encuentra, se retorna un error con código 404 indicando que el cliente no fue encontrado caso contrario, se ejecuta una consulta adicional se consulta para verificar si existen facturas asociadas a ese cliente, si se llega a encontrar en lugar de eliminar el registro, se desactiva la bandera de cliente y se confirma el cambio, preservando así el historial de transacciones.

Por lo tanto, únicamente cuando no existe ninguna dependencia con otros documentos ni otro rol activo, se procede con la eliminación física del registro de la base de datos.

4.4.3.3.5 Función listar con paginación

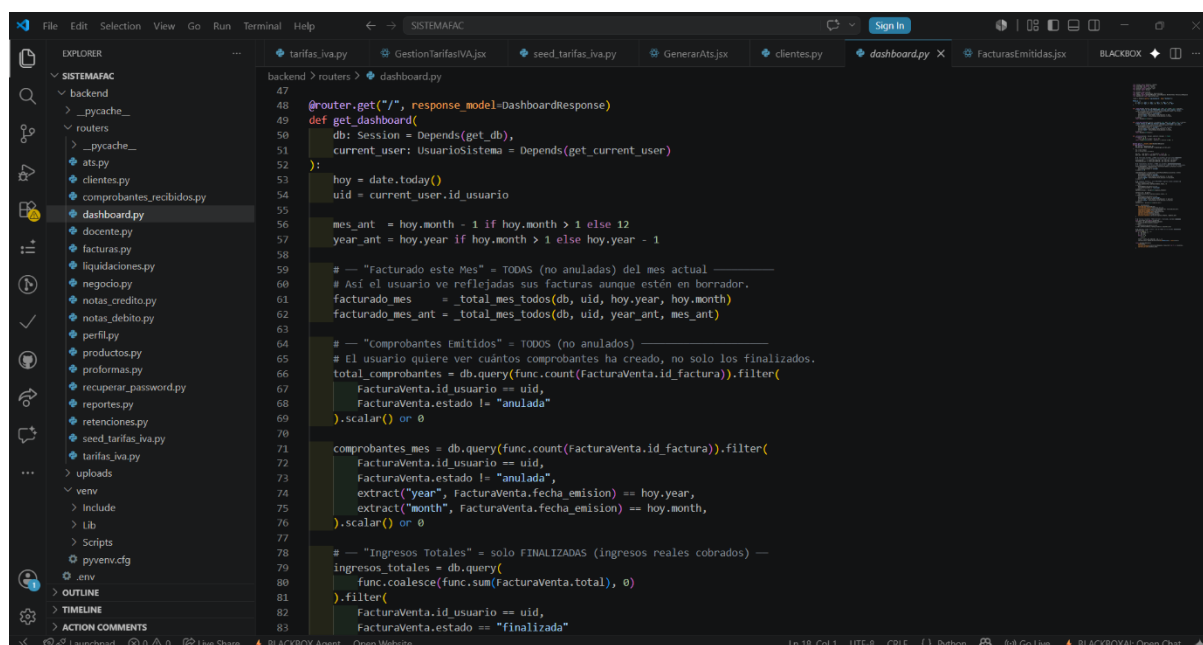


```
15 router = re.router(prefix="/api/clientes", tags=["clientes"])
16
17 # GET /api/clientes
18 @router.get("/", response_model=dict)
19 def listar_clientes(
20     pagina: int = Query(1, ge=1),
21     por_pagina: int = Query(20, ge=1, le=200),
22     buscar: Optional[str] = None,
23     db: Session = Depends(get_db),
24     current_user: UsuarioSistema = Depends(get_current_user)
25 ):
26     query = db.query(PersonaComercial).filter(
27         PersonaComercial.id_usuario == current_user.id_usuario,
28         PersonaComercial.flag_cliente == True
29     )
30     if buscar:
31         query = query.filter(
32             PersonaComercial.nombres_apellidos.contains(buscar) |
33             PersonaComercial.razon_social.contains(buscar) |
34             PersonaComercial.identificacion.contains(buscar) |
35             PersonaComercial.email.contains(buscar)
36         )
37     total = query.count()
38     clientes = (
39         query.order_by(PersonaComercial.nombres_apellidos.asc())
40         .offset((pagina - 1) * por_pagina)
41         .limit(por_pagina)
42         .all()
43     )
44     return {
45         "items": [PersonaComercialResponse.from_orm(c) for c in clientes],
46         "total": total,
47         "pagina": pagina,
48         "por_pagina": por_pagina,
49         "total_paginas": math.ceil(total / por_pagina) if total > 0 else 1
50     }
```

Ilustración 34 Función listar con paginación

Se obtiene el listado de clientes registrados por el usuario aplicando paginación sobre los resultados a partir de los parámetros **pagina** y **por_pagina**, el sistema calcula automáticamente el desplazamiento necesario, de modo que cada página muestre únicamente el bloque de registro que le corresponde, también si se incluye un término de búsqueda, la consulta filtra de forma simultánea por nombres y apellidos, razón social, identificación y correo electrónico permitiendo encontrar resultados desde cualquiera de esos campos y estos se ordenan de manera alfabético.

4.4.3.3.6 Función dashboard



```
47
48 @router.get("/", response_model=DashboardResponse)
49 def get_dashboard(
50     db: Session = Depends(get_db),
51     current_user: UsuarioSistema = Depends(get_current_user)
52 ):
53     hoy = date.today()
54     uid = current_user.id_usuario
55
56     mes_ant = hoy.month - 1 if hoy.month > 1 else 12
57     year_ant = hoy.year if hoy.month > 1 else hoy.year - 1
58
59     # -- "Facturado este Mes" = TODAS (no anuladas) del mes actual --
60     # Así el usuario ve reflejadas sus facturas aunque estén en borrador.
61     facturado_mes = _total_mes_todos(db, uid, hoy.year, hoy.month)
62     facturado_mes_ant = _total_mes_todos(db, uid, year_ant, mes_ant)
63
64     # -- "Comprobantes Emitidos" = TODOS (no anulados) --
65     # El usuario quiere ver cuántos comprobantes ha creado, no solo los finalizados.
66     total_comprobantes = db.query(func.count(FacturaVenta.id_factura)).filter(
67         FacturaVenta.id_usuario == uid,
68         FacturaVenta.estado != "anulada"
69     ).scalar() or 0
70
71     comprobantes_mes = db.query(func.count(FacturaVenta.id_factura)).filter(
72         FacturaVenta.id_usuario == uid,
73         FacturaVenta.estado != "anulada",
74         extract("year", FacturaVenta.fecha_emision) == hoy.year,
75         extract("month", FacturaVenta.fecha_emision) == hoy.month,
76     ).scalar() or 0
77
78     # -- "Ingresos Totales" = solo FINALIZADAS (ingresos reales cobrados) --
79     ingresos_totales = db.query(
80         func.coalesce(func.sum(FacturaVenta.total), 0)
81     ).filter(
82         FacturaVenta.id_usuario == uid,
83         FacturaVenta.estado == "finalizada"
```

Ilustración 35 Función dashboard

Se puede consolidar y visualizar las métricas principales del negocio del usuario, primero se determina la fecha actual y se calcula el mes anterior para poder establecer comparaciones entre periodos, a partir de ahí se ejecutan consultas separadas según el tipo de información requerida, para el facturado del mes y se consideran todas las facturas no anuladas, incluyendo las que están en borrador, de manera que el usuario pueda ver reflejada su actividad en tiempo real.

Además, para el conteo de comprobantes emitidos se aplica lo mismo, excluyendo únicamente las anuladas. En cambio, para los ingresos totales se filtra exclusivamente por el estado finalizada, ya que ese valor representa el dinero que realmente ha sido cobrado, por lo tanto, todos estos datos se agrupan en un objeto de respuesta que el frontend utiliza para mostrar las tarjetas de estadísticas del dashboard.

4.4.3.3.7 Función generar XML

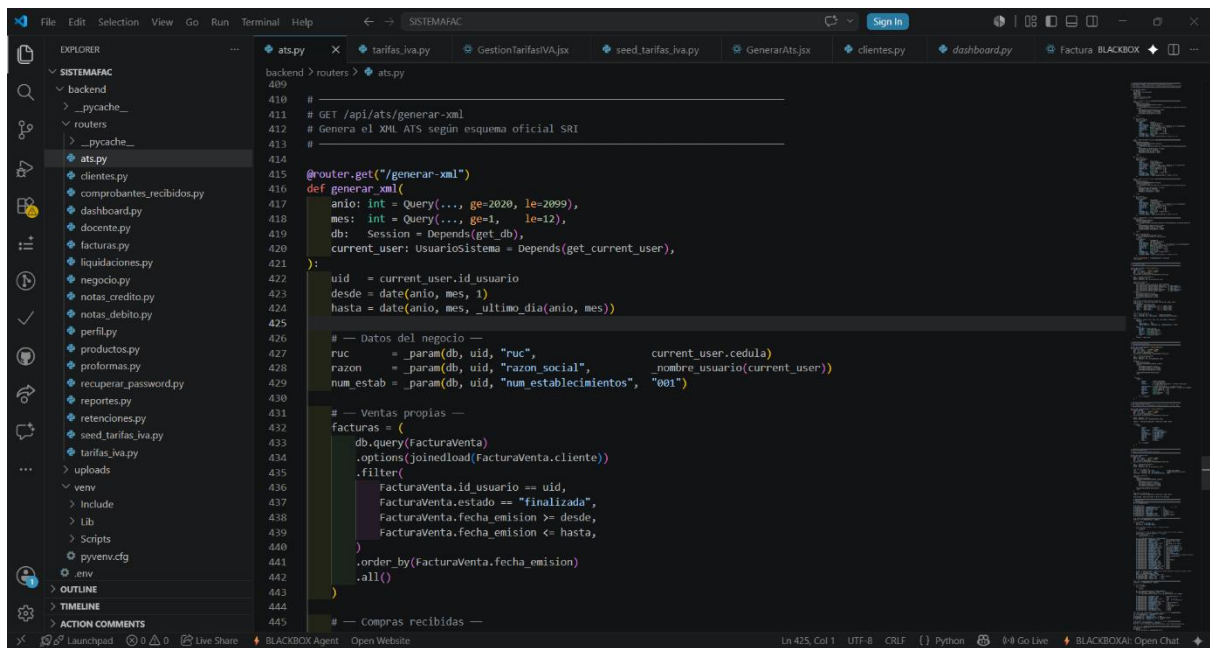


Ilustración 36 Función general XML

Con esta función se puede generar el archivo XML del ATS enviando el mes y el año como parámetros entonces, una vez recibidos se construyen las fechas de inicio y fin del periodo utilizado el primer y último día del mes correspondiente.

También, se ejecutan las consultas de ventas propias, filtrando únicamente las facturas en estado finalizado dentro del rango de fechas y cargando los datos de clientes de cada una mediante joinedload para evitar consultas adicionales adicionalmente, con todos estos datos consolidados se construyen el XML, siguiendo la estructura oficial del SRI y se retorna como archivo descargable con el nombre formado por el RUC, el año y el mes del período.

4.4.3.3.8 Función obtener reportes

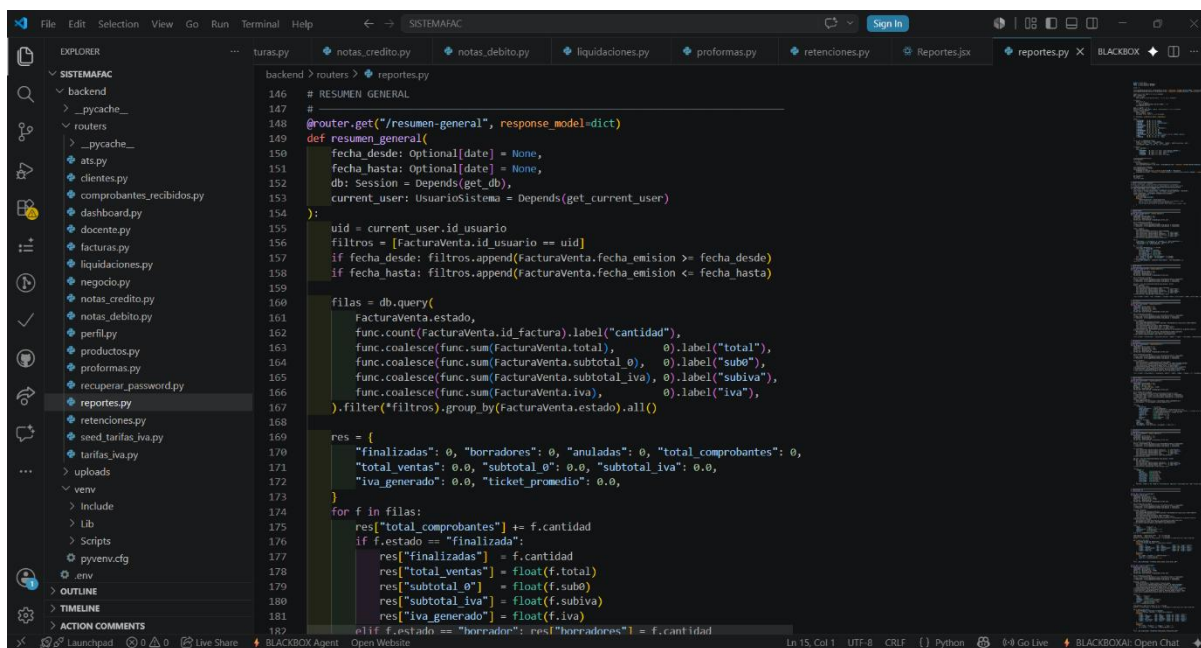


Ilustración 37 Función obtener reportes

Se obtiene el resumen general de ventas del usuario para el periodo indicado, en primer lugar, los parámetros de fecha son opcionales, de modo que, si el usuario no los envía, la consulta abarca toda la actividad registrada en el sistema.

Los filtros definidos se utilizan para una sola consulta, que se agrupa por el campo estado de la factura, y se calcula la cantidad de comprobantes y los totales de ventas, subtotal con tarifa cero, subtotal gravado con IVA e impuesto generado para cada grupo. Posteriormente se recorren las filas del resultado y se asignan los valores al objeto de respuesta en función del estado de cada grupo, separando así las facturas finalizadas de los borradores y las anuladas. De manera complementaria, si el número de facturas finalizadas es mayor a cero, se calcula el ticket promedio como indicador del valor medio por comprobante emitido. Por último, se regresa un objeto estructurado con todos los indicadores consolidados, listo para mostrarse en la pantalla de reportes del sistema.

4.4.4 Fase IV – Verificación y Prueba del Sistema

4.4.4.1 Pruebas de Datos en Frio

4.4.4.1.1 Prueba de datos caja negra formulario de iniciar sesión

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Usuario	Caja de texto	Almacena texto en este caso cédula o correo, en el campo acepta letras, números y el símbolo @.	Funciona como se lo espera.
2	Contraseña	Password	Conserva texto, número y caracteres especiales, además permite mostrar y ocultar el contenido mediante el botón de visibilidad.	Funciona según los esperado.
3	Rol	Selector	Guarda la opción seleccionada si es docente o estudiante.	Funciona según los esperado.
4	Iniciar Sesión	Botón	Verifica las credenciales y redirige al selector de módulos si son correctas.	Funciona según los esperado.
5	¿Olvidaste tu contraseña?	Botón	Muestra el formulario de recuperar contraseña.	Funciona según los esperado.

Tabla 9 Prueba de datos caja negra formulario de iniciar sesión

4.4.4.1.2 Prueba de datos caja negra formulario de clientes

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Tipo de identificación	ComboBox	Registrar la opción seleccionada: Cedula, ruc o pasaporte.	Funciona según los esperado.
2	Identificación	Caja de texto	Acepta solo números en cedula 10 dígitos o ruc de 13 dígitos y en pasaporte admite letras y números.	Funciona según los esperado.

3	Nombres y Apellidos	Caja de texto	Recibe solo letras no admite ni número ni caracteres especiales.	Funciona según los esperado.
4	Teléfono	Caja de texto	Admite solo número en el campo, 10 dígitos.	Funciona según los esperado.
5	Email	Caja de texto	Requiere texto con formato de correo valido, debe contener el @ y dominio.	Funciona según los esperado.
6	Dirección	Caja de texto	Permite ingresar texto y números y caracteres especiales.	Funciona según los esperado.
7	Guardar	Botón	Procesa el formulario y muestra la tabla del listado de clientes registrados.	Funciona según los esperado.
8	Cancelar	Botón	Descarta los cambios y retorna a la tabla del listado.	Funciona según los esperado.

Tabla 10 Prueba de datos caja negra formulario de clientes

4.4.4.1.3 Prueba de datos caja negra formulario de productos

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Código	Caja de texto	Almacena texto y números como identificador único del producto.	Funciona según lo esperado.
2	Nombre	Caja de texto	Recibe texto en el campo como nombre del producto o servicio.	Funciona según lo esperado.

3	Descripción	Caja de texto	Permite ingresar texto descriptivo del producto, es un campo opcional.	Funciona según lo esperado.
4	Precio Unitario	Caja de texto numérica	Admite solo números decimales mayores o iguales a cero.	Funciona según lo esperado.
5	IVA	ComboBox	Registra la tarifa IVA seleccionada 0%, 5%, 8% o 15%.	Funciona según lo esperado.
6	Stock Inicial	Caja de texto numérica	Requiere números enteros mayores o igual a cero.	Funciona según lo esperado.
7	Categoría	ComboBox	Captura la categoría seleccionada de las disponibles para el usuario.	Funciona según lo esperado.
8	Guardar	Botón	Procesa el formulario y muestra la tabla del listado registrados.	Funciona según lo esperado.
9	Cancelar	Botón	Descarta los cambios y retorna a la tabla del listado.	Funciona según lo esperado.

Tabla 11 Prueba de datos caja negra formulario de productos

4.4.4.1.4 Prueba de datos caja negra formulario de nueva factura

N°	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
-----------	----------------------	-------------	--------------------------------	--------------------

1	Cliente	Buscador	Busca al cliente por nombre o cedula y selecciona el resultado.	Funciona según lo esperado.
2	Fecha de emisión	Date	Muestra en formato dd/mm/aaaa y registra la fecha seleccionada.	Funciona según lo esperado.
3	Producto	Buscador	Recupera el producto al buscar por nombre o código y selecciona el resultado.	Funciona según lo esperado.
4	Cantidad	Caja de texto	Admite solo número enteros mayores o iguales a 1, con limite según el stock disponible.	Funciona según lo esperado.
5	Precio	Caja de texto	Acepta números decimales mayores o iguales cero.	Funciona según lo esperado.
6	Descuento	Caja de texto	Permite ingresar números decimales mayores o iguales a cero	Funciona según lo esperado.
7	Observaciones	Área de texto	Recibe texto libre como notas adicionales del documento, campo opcional.	Funciona según lo esperado.
8	Guardar como borrador	Botón	Procesa el formulario y guardar el documento en estado borrador.	Funciona según lo esperado.
9	Emitir factura	Botón	Finaliza el documento y lo registra en estado finalizado.	Funciona según lo esperado.

10	Cancelar	Botón	Descarta los cambios y retorna el listado de comprobantes emitidos.	Funciona según lo esperado.
----	----------	-------	---	-----------------------------

Tabla 12 Prueba de datos caja negra formulario de nueva factura

4.4.4.1.5 Prueba de datos caja negra formulario de configuración del negocio

N°	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	RUC	Caja de texto	Admite solo números, se permite 13 dígitos.	Funciona según lo esperado.
2	Razón Social	Caja de texto	Recibe texto en mayúscula como nombre legal del negocio.	Funciona según lo esperado.
3	Nombre Comercial	Caja de texto	Permite ingresar texto como nombre visible del negocio, campo opcional.	Funciona según lo esperado.
4	Dirección Matriz	Caja de texto	Acepta texto y números como dirección principal del negocio.	Funciona según lo esperado.
5	Dirección Sucursal	Caja de texto	Acepta texto y números como dirección secundaria, campo opcional.	Funciona según lo esperado.
6	Teléfono	Caja de texto	Admite solo números	Funciona según lo esperado.
7	Email	Caja de texto	Requiere texto con formato de correo @ y dominio.	Funciona según lo esperado.
8	Serie de establecimiento	Caja de texto	Acepta solo números y su valor por defecto 001.	Funciona según lo esperado.
9	Serie punto emisión	Caja de texto	Acepta solo números y su valor por defecto 001.	Funciona según lo esperado.
10	Ambiente	ComboBox	Registra la opción seleccionada: Pruebas o Producción.	Funciona según lo esperado.

11	Obligado Contabilidad	ComboBox	Captura la opción seleccionada: Sí o No.	Funciona según lo esperado.
12	Logo	Archivo	Admite imágenes en formato JPG, PNG, WEBP O GIF, máximo 2 MB.	Funciona según lo esperado.
13	Guardar	Botón	Procesa el formulario y mientras el mensaje de confirmación.	Funciona según lo esperado.

Tabla 13 Prueba de datos caja negra formulario de configuración del negocio

4.4.4.1.6 Prueba de datos caja negra formulario de perfil de usuario

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Nombres	Caja de texto	Recibe solo texto en el campo de los nombres del usuario.	Funciona según lo esperado.
2	Apellidos	Caja de texto	Acepta solo texto en el campo de los apellidos del usuario.	Funciona según lo esperado.
3	Curso	Caja de texto	Permite ingresar texto en el campo, es opcional.	Funciona según lo esperado.
4	Paralelo	Caja de texto	Admite texto en el campo, máximo un carácter.	Funciona según lo esperado.
5	Foto de perfil	Archivo	Acepta imágenes en formato JPG, PNG, WEBP o GIF, máximo 2 MB.	Funciona según lo esperado.
6	Contraseña actual	Password	Recibe texto, números y caracteres especiales para verificar identidad del usuario.	Funciona según lo esperado.

7	Nueva contraseña	Password	Requiere texto con mínimo 6 caracteres, debe ser diferente a la contraseña actual.	Funciona según lo esperado.
8	Confirmar Contraseña	Password	Exige que el texto coincida exactamente con la nueva contraseña ingresada.	Funciona según lo esperado.
9	Guardar cambios	Botón	Procesa el formulario y muestra el mensaje de confirmación.	Funciona según lo esperado.

Tabla 14 Prueba de datos caja negra formulario de perfil de usuario

4.4.4.1.7 Prueba de datos caja negra formulario de proforma

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Cliente	Buscador	Recupera el cliente seleccionado al buscar por nombre o cedula.	Funciona según lo esperado.
2	Fecha de emisión	Date	Muestra en formato dd/mm/aaaa y registra fecha seleccionada del calendario.	Funciona según lo esperado.
3	Fecha de validez	Date	Muestra en formato dd/mm/aaaa y captura la fecha limite de validez de proforma.	Funciona según lo esperado.
4	Producto	Buscador	Recupera el producto seleccionado al buscar por nombre o código.	Funciona según lo esperado.
5	Cantidad	Caja de Texto	Admite solo números enteros mayores o igual a 1.	Funciona según lo esperado.

6	precio	Caja de Texto	Acepta números decimales mayores o iguales a cero.	Funciona según lo esperado.
7	Descuento	Caja de Texto	permite ingresar números decimales mayores o iguales a cero.	Funciona según lo esperado.
8	Observaciones	Área de texto	Recibe texto libre.	Funciona según lo esperado.
9	Guardar	Botón	Procesa el formulario y muestra el listado de proformas registradas.	Funciona según lo esperado.
10	Cancelar	Botón	Descarta los cambios y retorna al listado de proforma.	Funciona según lo esperado.

Tabla 15 Prueba de datos caja negra formulario de proforma

4.4.4.1.8 Prueba de datos caja negra módulo de reportes

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Fecha desde	Date	Muestra en formato dd/mm/aaaa y registra la fecha de inicio del periodo a consultar.	Funciona según lo esperado.
2	Fecha hasta	Date	Muestra en formato dd/mm/aaaa y registra la fecha de fin del periodo a consultar.	Funciona según lo esperado.
3	Periodo rápido	Combo Box	Registra la opción seleccionada hoy, semana, mes o año.	Funciona según lo esperado.

4	Exportar PDF	Botón	Genera y descarga el reporte en formato PDF con los datos del periodo indicado.	Funciona según lo esperado.
5	Exportar Excel	Botón	Genera y descarga reporte en formato XLSX con los datos del periodo indicado.	Funciona según lo esperado.

Tabla 16 Prueba de datos caja negra módulo de reportes

4.4.4.1.9 Prueba de datos caja negra formulario de gestión de tickets

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Filtro de estado	Selector	Registra la opción seleccionada (Todos, Pendiente o Resuelto) y filtra los tickets en pantalla.	Funciona según lo esperado.
2	Buscador	Caja de texto	Filtra los tickets por asunto, nombre del estudiante o categoría en tiempo real.	Funciona según lo esperado.
3	Área de respuesta	Área de texto	Permite ingresar texto libre como respuesta del docente; campo obligatorio para responder.	Funciona según lo esperado.
4	Cambiar estado	Selector	Registra la opción seleccionada para actualizar el estado del ticket.	Funciona según lo esperado.
5	Responder	Botón	Guarda la respuesta del docente y actualiza el estado del ticket.	Funciona según lo esperado.

6	Aprobar contraseña	Botón	Genera y envía una nueva contraseña temporal al estudiante que la solicitó.	Funciona según lo esperado.
7	Rechazar solicitud	Botón	Descarta la solicitud de recuperación de contraseña sin realizar cambios.	Funciona según lo esperado.

Tabla 17 Prueba de datos caja negra formulario de gestión de tickets

4.4.4.1.10 Prueba de datos caja negra gestión de estudiantes

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Buscador	Caja de texto	Filtra el listado de estudiantes por nombre, apellido o correo en tiempo real.	Funciona según lo esperado.
2	Activar/Desactivar	Botón alternante	Cambia el estado del estudiante entre activo e inactivo, restringiendo o habilitando su acceso.	Funciona según lo esperado.
3	Módulos (casillas)	CheckBox	Registra los módulos que se habilitan o deshabilitan para el estudiante seleccionado.	Funciona según lo esperado.
4	Todos	Botón	Marca todas las casillas de módulos disponibles de forma simultánea.	Funciona según lo esperado.
5	Ninguno	Botón	Desmarca todas las casillas de módulos de forma simultánea.	Funciona según lo esperado.

6	Guardar módulos	Botón	Procesa y guarda la selección de módulos habilitados para el estudiante.	Funciona según lo esperado.
7	Cancelar	Botón	Descarta los cambios y cierra el modal sin modificar los módulos del estudiante.	Funciona según lo esperado.

Tabla 18 Prueba de datos caja negra gestión de estudiantes

4.4.4.1.11 Prueba de datos caja negra gestión de tarifas de IVA

Nº	Nombre Objeto	Tipo	Comportamiento esperado	Observación
1	Porcentaje	Caja de texto numérica	Admite solo números decimales mayores o iguales a cero como valor del porcentaje de IVA.	Funciona según lo esperado.
2	Descripción	Caja de texto	Recibe texto como nombre descriptivo de la tarifa; campo obligatorio.	Funciona según lo esperado.
3	Nota	Área de texto	Permite ingresar texto libre como observación adicional; campo opcional.	Funciona según lo esperado.
4	Guardar tarifa	Botón	Procesa el formulario y registra la nueva tarifa en el sistema.	Funciona según lo esperado.
5	Activar/Desactivar	Botón alternante	Cambia el estado de la tarifa entre activa e inactiva, afectando su disponibilidad en los formularios.	Funciona según lo esperado.

6	Eliminar tarifa	Botón	Elimina la tarifa si no tiene productos asociados, mostrando un mensaje de confirmación antes de proceder.	Funciona según lo esperado.
---	-----------------	-------	--	-----------------------------

Tabla 19 Prueba de datos caja negra gestión de tarifas de IVA

4.4.4.2 Pruebas de datos reales

4.4.4.2.1 Pruebas de datos caja blanca formulario de iniciar sesión

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Iniciar sesión con credencial de docente	Redirigir al panel de gestión del docente	Se muestra el panel de docente correctamente	Proceso Correcto
Iniciar sesión con credencial de estudiante	Redirigir al panel de facturación de estudiante	Se muestra el panel de opciones del estudiante	Proceso Correcto
Iniciar sesión con contraseña incorrecta	Muestra el mensaje “Usuario o contraseña incorrectos”	Se muestra el mensaje de error en pantalla	Proceso Correcto
Iniciar sesión con usuario inactivo	Muestra el mensaje de “Usuario inactivo” contacte al docente	Se muestra el mensaje de error en pantalla	Proceso Correcto

Tabla 20 Pruebas de datos caja blanca formulario de iniciar sesión

4.4.4.2.2 Prueba de datos caja blanca formulario de productos

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar productos con todos los campos válidos	Verifica los campos obligatorios y registra el producto	Se muestra el mensaje de validación en el campo correspondiente	Proceso Correcto
Guardar productos sin nombre	Muestra mensaje de error indicado que el nombre es obligatorio	Se muestra el mensaje de validación en el campo correspondiente	Proceso Correcto
Guardar producto sin precio	Muestra mensaje de error indicado que el precio es obligatorio	Se muestra el mensaje de validación en el campo correspondiente	Proceso Correcto
Cancelar registro de producto	Descarta los cambios y regresa al listado de productos	Se muestra el listado de productos sin guardar cambios	Proceso Correcto

Tabla 21 Prueba de datos caja blanca formulario de productos

4.4.4.2.3 Prueba de datos caja blanca formulario de nueva factura

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Emitir factura con cliente y productos con IVA, datos válidos	Calcula el subtotal, aplica el IVA, obtiene el total correctamente, descuenta stock y asigna número de comprobante correlativo	Factura emitida con totales correctos y número de comprobante generado	Proceso correcto

Emitir facturas con descuento aplicado	Descuenta el valor ingresado del subtotal antes de calcular IVA y total	Factura emitida con descuento reflejado correctamente en los totales	Proceso correcto
Emitir factura a consumidor final	emitir la factura sin identificar al comprador, registra “Consumidor Final” pero únicamente con un valor inferior a \$50.00 cumpliendo la normativa SRI	Factura emitida a consumidor final correctamente	Proceso correcto
Emitir factura sin productos agregados	Muestra mensaje indicado que debe agregar al menos un producto	Se muestra el mensaje en pantalla	Proceso correcto
Emitir factura con cantidad mayor al stock disponible	Muestra advertencia indicando que la cantidad supera el stock disponible del producto	Se muestra el mensaje de alerta de stock insuficiente	Proceso correcto
Guardar como borrador	Guardar la factura en estado borrador sin descontar stock	Factura guardada en estado borrador sin descontar inventario	Proceso correcto
Cancelar nueva factura	Descarta todos los datos ingresados y regresa al listado de comprobantes emitidos	Se muestra el listado de facturas sin guardar ningún cambio	Proceso correcto

Tabla 22 Prueba de datos caja blanca formulario de nueva factura

4.4.4.2.4 Prueba de datos caja blanca formulario de configuración del negocio

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar configuración con todos los datos validos	Almacena los datos del negocio y los aplica en los encabezados de los comprobantes	Configuración guardada y aplicada correctamente	Proceso Correcto
Guardar configuración sin RUC	Muestra mensaje indicando que el RUC es obligatorio	Se muestra el mensaje de validación en pantalla	Proceso Correcto
Guardar configuración sin razón social	Muestra mensaje indicando que la razón social es obligatoria	Se muestra el mensaje de validación en pantalla	Proceso Correcto
Subir logo del negocio	Carga la imagen y la muestra en la vista previa del comprobante	Logo subido y visible en la vista previa del comprobante	Proceso Correcto

Tabla 23 Prueba de datos caja blanca formulario de configuración del negocio

4.4.4.2.5 Prueba de datos caja blanca formulario de clientes

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar cliente con cédula válida	Verifica el digito verificador y la provincia según el algoritmo del SRI	Cédula validad y cliente guardado en el listado	Proceso Correcto

Guardar cliente con cédula inválida	Muestra el mensaje de error con el dígito verificador esperado	Se muestra el mensaje de corrección de la cédula	Proceso Correcto
Guardar cliente con RUC válido	verifica los 13 dígitos y que termine en 001	Cliente guardado con RUC validado correctamente	Proceso Correcto
Guardar cliente sin nombre	Muestra el mensaje “El nombre es obligatorio”	Se muestra el mensaje de validación en pantalla	Proceso Correcto
Cancelar registro de cliente	Descarta los cambios y regresa al listado de clientes	Se muestra el listado de clientes sin guardar cambios	Proceso Correcto

Tabla 24 Prueba de datos caja blanca formulario de clientes

4.4.4.2.6 Prueba de datos caja blanca formulario de perfil de usuario

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar perfil con datos válidos	Actualiza los datos personales del usuario en el sistema	Datos del perfil actualizado correctamente	Proceso Correcto
Cambiar contraseña	Verifica la contraseña actual y actualiza la nueva	Contraseña actualizada correctamente	Proceso Correcto
Subir foto de perfil	Cambia la imagen y muestra actualiza en el encabezado	Foto de perfil actualizada y visible en la barra de navegación	Proceso Correcto

Tabla 25 Prueba de datos caja blanca formulario de perfil de usuario}

4.4.4.2.7 Prueba de datos caja blanca formulario de nota de crédito

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar con factura finalizada	Registra la nota, restaura el stock y asigna número de comprobante	Nota de crédito guardada correctamente	Proceso Correcto
Guardar factura en borrador	Muestra el mensaje de “Factura no encontrada o no está finalizada”	Se muestra el mensaje de error en pantalla	Proceso Correcto
Guardar sin motivo ni productos	Muestra mensaje indicado los campos obligatorios faltantes	Se muestra el mensaje de error en pantalla	Proceso Correcto
Cancelar	Descarta los datos y regresa el listado	Se muestra el listado sin guardar cambios	Proceso Correcto

Tabla 26 Prueba de datos caja blanca formulario de nota de crédito

4.4.4.2.8 Prueba de datos caja blanca formulario de nota de débito

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar con factura finalizada	Registra la nota de débito y asigna número de comprobante	Nota de débito guardada correctamente	Proceso Correcto
Guardar factura en borrador	Muestra el mensaje "Factura no encontrada o no está finalizada"	Se muestra el mensaje de error en pantalla	Proceso Correcto

Guardar sin motivo ni conceptos	Muestra mensaje indicado los campos obligatorios faltantes	Se muestra el mensaje de error en pantalla	Proceso Correcto
Cancelar	Descarta los datos y regresa el listado	Se muestra el listado sin guardar cambios	Proceso Correcto

Tabla 27 Prueba de datos caja blanca formulario de nota de débito

4.4.4.2.9 Prueba de datos caja blanca gestión de tickets

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Responder ticket con texto válido	Guarda la respuesta, cambia el estado a y notifica al estudiante.	La respuesta se registra y el estado se actualiza.	Proceso Correcto
Responder ticket sin escribir respuesta	Muestra un mensaje de error indicando que la respuesta es obligatoria.	Se muestra el mensaje de validación en pantalla.	Proceso Correcto
Cambiar estado a "Resuelto"	Actualiza el estado del ticket y lo desplaza.	El estado cambia y el ticket aparece en el filtro "Resuelto".	Proceso Correcto
Aprobar solicitud de recuperación de contraseña	Genera una nueva contraseña y la envía al estudiante.	La contraseña se genera y puede acceder.	Proceso Correcto
Rechazar solicitud de recuperación	Elimina la solicitud sin realizar cambios en la contraseña.	La solicitud desaparece del listado sin modificar la cuenta.	Proceso Correcto

Tabla 28 Prueba de datos caja blanca gestión de tickets

4.4.4.2.10 Prueba de datos caja blanca gestión de estudiantes

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar módulos con al menos uno seleccionado	Actualiza los módulos habilitados del estudiante y muestra confirmación.	Los módulos se guardan y el estudiante solo accede a los habilitados.	Proceso Correcto
Guardar módulos sin seleccionar ninguno	Actualiza al estudiante sin acceso a ningún módulo del sistema.	El estudiante queda sin módulos accesibles tras iniciar sesión.	Proceso Correcto
Desactivar estudiante activo	Cambia el estado a inactivo e impide el inicio de sesión de ese usuario.	El estudiante no puede ingresar al sistema hasta ser reactivado.	Proceso Correcto
Activar estudiante inactivo	Cambia el estado a activo y restaura el acceso al sistema.	El estudiante puede iniciar sesión nuevamente.	Proceso Correcto
Guardar módulos con al menos uno seleccionado	Actualiza los módulos habilitados del estudiante y muestra confirmación.	Los módulos se guardan y el estudiante solo accede a los habilitados.	Proceso Correcto

Tabla 29 Prueba de datos caja blanca gestión de estudiantes

4.4.4.2.11 Prueba de datos caja blanca gestión de tarifas de IVA

Nombre objeto	Acción Esperada	Acción Obtenida	Observación
Guardar tarifa con todos los campos válidos	Registra la tarifa y la muestra en el listado disponible para productos.	La tarifa se crea y aparece disponible en el selector de productos.	Proceso Correcto
Guardar tarifa sin porcentaje	Muestra un mensaje de error indicando que el porcentaje es obligatorio.	Se muestra la validación en el campo correspondiente.	Proceso Correcto
Guardar tarifa sin descripción	Muestra un mensaje de error indicando que la descripción es obligatoria.	Se muestra la validación en el campo correspondiente.	Proceso Correcto
Desactivar tarifa en uso	Oculto la tarifa del selector de productos sin eliminarla del historial.	La tarifa deja de aparecer al crear nuevos productos.	Proceso Correcto
Eliminar tarifa sin productos asociados	Elimina la tarifa definitivamente del sistema tras la confirmación.	La tarifa desaparece del listado.	Proceso Correcto

Tabla 30 Prueba de datos caja blanca gestión de tarifas de IVA

4.4.5 Fase V – Implementación

Para el despliegue se optó por una arquitectura cliente-servidor distribuida en la nube, conformada por tres capas independientes como son: frontend, backend, base de datos, cada una de estas fue alojada en plataformas especializadas de servicios en la nube, lo que garantiza la disponibilidad, escalabilidad y mantenimiento del sistema de forma independiente.

4.4.5.1 Gestión del código fuente

El código fuente de FactuStock fue versionado y almacenado en la plataforma GitHub, mediante el repositorio con el mismo nombre, esta herramienta permite el control de versiones del proyecto, el respaldo del código en la nube y la integración continua con las plataformas del despliegue, de modo que cada modificación realizada en el código se verá reflejada automáticamente en el entorno de producción una vez confirmada.

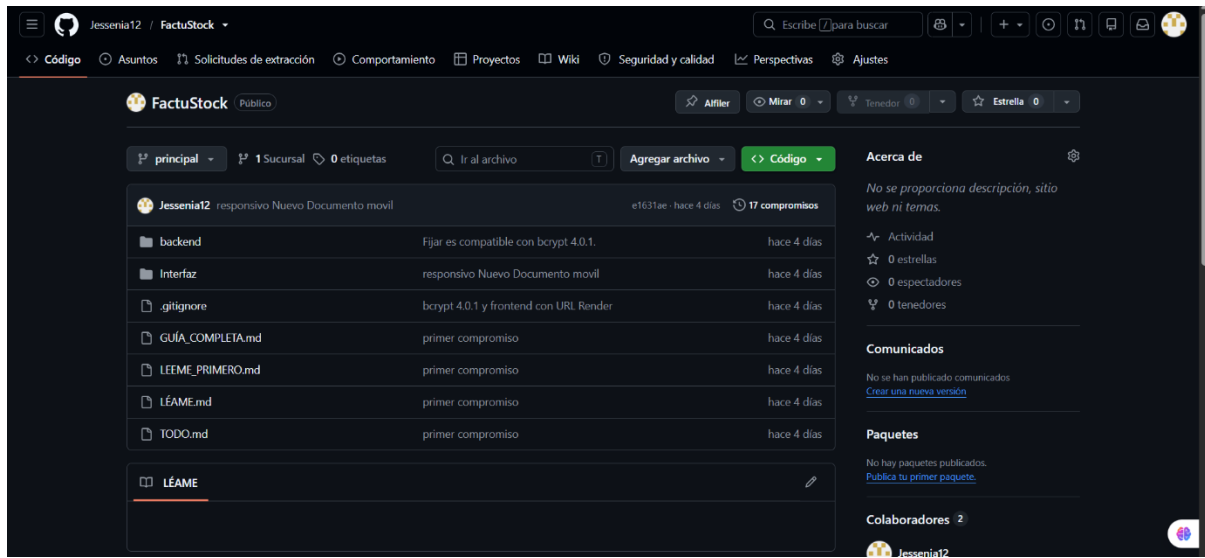


Ilustración 38 Almacenamiento en GitHub

4.4.5.2 Alojamiento de la base de datos

La base de datos relación Mysql, que consiste toda la información del sistema fue migrada desde el entorno de desarrollo local WampServer hacia la plataforma en la nube Railway, dado que este servicio proporciona un servidor accesible de forma remota, lo que permite que la base de datos esté disponible en internet sin depender del equipo local de desarrollo, los parámetros de conexión se configuraron mediante variables de entorno, garantizando la seguridad de las credenciales.

4.4.5.3 Despliegue del backend

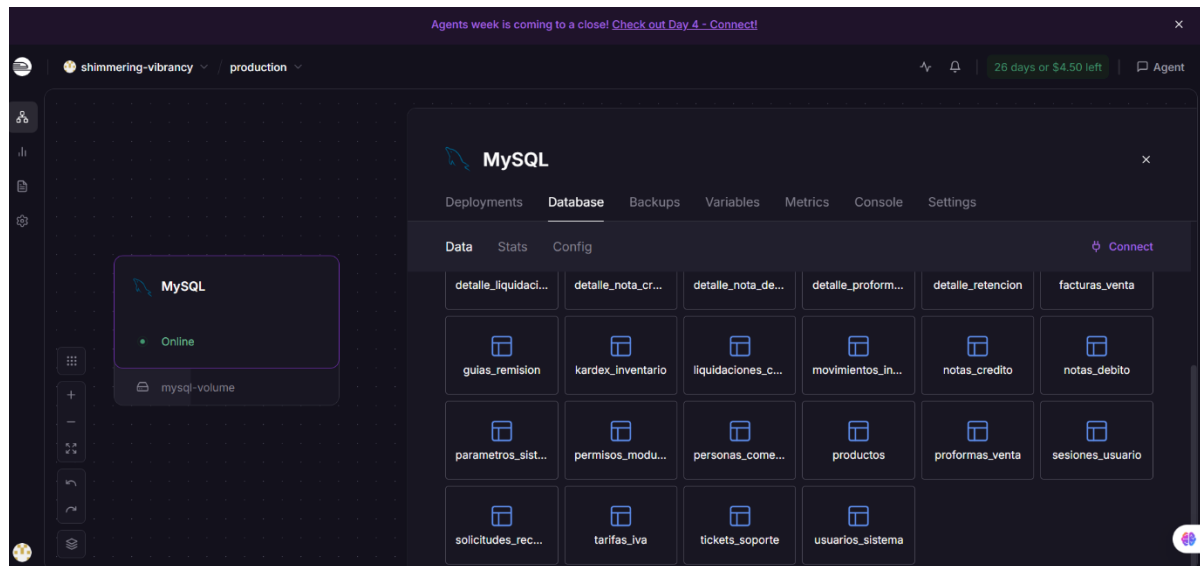


Ilustración 39 Alojamiento de la base de datos

La capa de lógica se desarrolló en el lenguaje de programación Python con el framework FastAPI, fue desplegada en Render como un servicio web, por ende este componente se encarga de procesar las peticiones del sistema, ejecutar la lógica y autenticación mediante tokens y comunicarse con la base de datos alojada en Railway, quedando disponible a través de una dirección publica de acceso seguro (HTTPS).

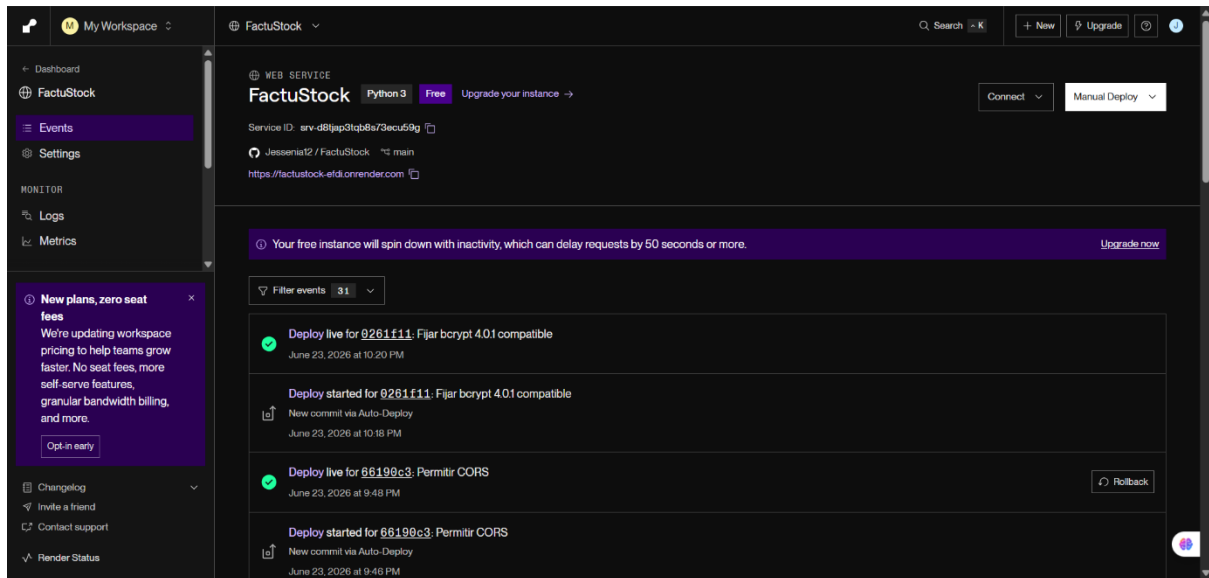


Ilustración 40 Despliegue del backend

4.4.5.4 Despliegue del frontend

La capa de presentación se desarrolla con la biblioteca React junto con las herramientas vite y el framework de estilos Tailwind CSS, fue desplegada en la plataforma Render como un sitio estático, además la interfaz se conecta con el backend a través de petición HTTP, permitiendo a los usuarios interactuar con el sistema de manera dinámica y responsiva desde cualquier navegador web.

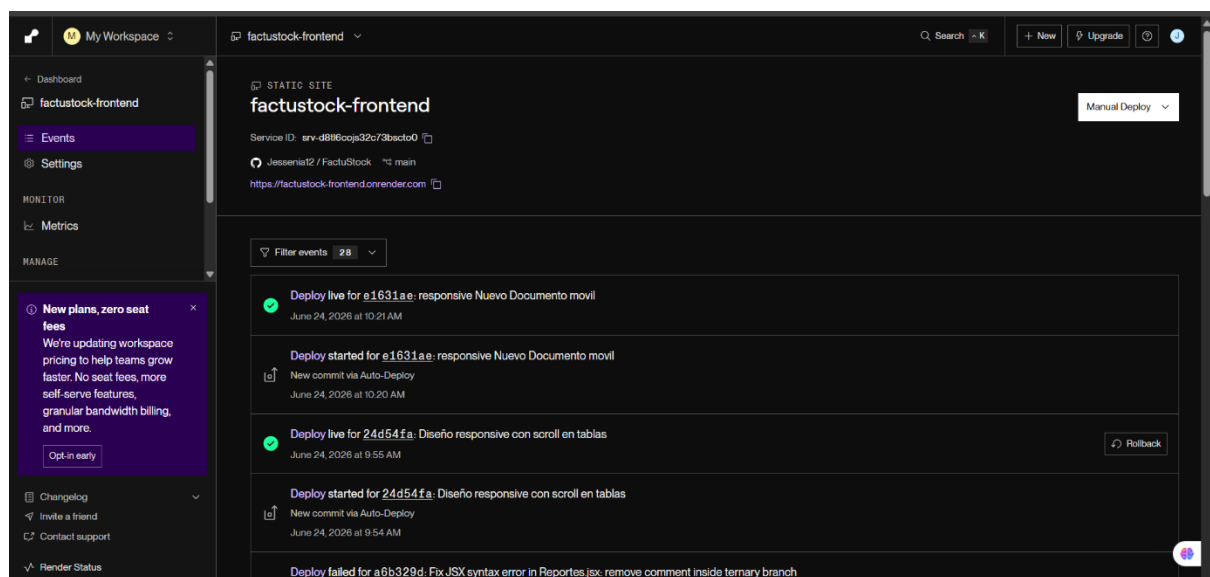


Ilustración 41 Despliegue del frontend

4.4.5.5 Sistema en funcionamiento

Como resultado de la fase de implantación, el sistema web FactuStock quedó completamente desplegado y operativo en internet, con sus tres capas comunicándose correctamente entre sí, por lo tanto los usuarios pueden iniciar sesión, generar reportes, elaborar el ATS, gestionar clientes y productos y emitir los comprobantes, de esta manera se cumple con el objetivo de poner a disposición de la comunidad educativa una herramienta tecnológica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la facturación.

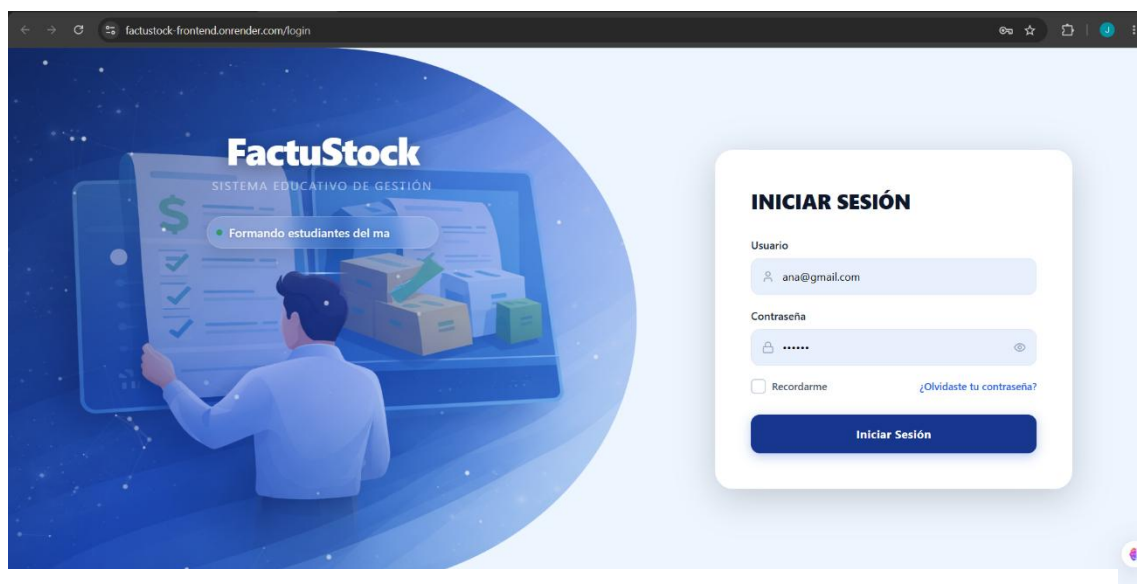


Ilustración 43 Sistema en funcionamiento login

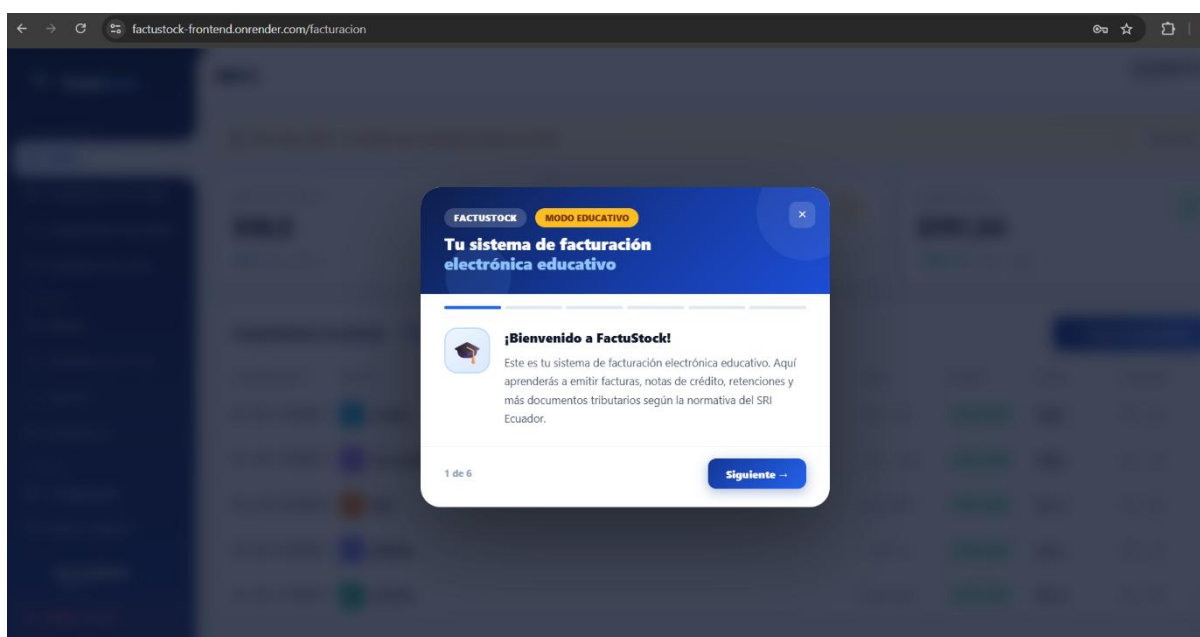


Ilustración 42 Sistema en funcionamiento FactuStock

CAPÍTULO V

5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Introducción

El presente capítulo aborda la evaluación de los resultados alcanzados con el desarrollo e implantación del sistema web FactuStock, orientada a la gestión de facturación electrónica para los estudiantes de la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo, el propósito de esta evaluación es verificar que el sistema cumplen con los objetivos planteados al inicio del proyecto e identificar sus comportamiento bajo diferentes escenarios de uso y valorar el impacto pedagógico que genera en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación se realizó basada en los módulos de implementación en el sistema, tomando como principales enfoques la emisión de comprobantes electrónicos, la gestión de clientes y productos, reportes y la generación del Anexo Transaccional Simplificado (ATS) en formato XML compatible con el SRI, con la finalidad de analizar el rendimiento de cada uno de los procesos, los mismo que facilitan la comprobación del sistema para mejorar la parte práctica de facturación y reducir errores que los estudiante cometían en los documentos tradicionales como también constatar como interactuar con una herramienta tecnológica los alumnos mostraron mayor entusiasmo lo que demuestra que reduce el desinterés.

5.2 Presentación y monitoreo de resultados

5.2.1 Planificación de la evaluación

Elemento de monitoreo	Método por aplicarse	Resultado esperado
Registro de comprobantes en papel y hojas de cálculo	Emisión de facturas, notas de crédito, retenciones y demás comprobantes desde los formularios digitales del sistema según el tipo de documentos.	Se registran cada uno de los comprobantes solicitados en los formularios digitales de manera organizada y sin errores de cálculo.
Almacenamiento físico y en archivos Excel	Se genera y almacenan automáticamente los comprobantes emitidos en la base de datos del sistema,	Los documentos se guardan y se genera de manera automáticamente eliminado

	disponibles para su consulta en cualquier momento.	la dependencia del papel y los archivos manuales.
Dificultad para obtener reportes de ventas de forma rápida	Generación de reportes por periodo desde el módulo de reportes, con exportación en PDF y XLSX.	El estudiante obtiene un resumen detallado de sus ventas con indicadores de subtotales, IVA y ticket promedio de forma inmediata.
Elaboración manual del Anexo Transaccional en Excel o papel	Generación del ATS en formato XML compatible con el portal del SRI, seleccionando el mes y año del periodo.	El archivo XML se genera automáticamente con la estructura oficial exigida por el SRI, listo para su presentación.
Bajo nivel de motivación e interés de los estudiantes ante métodos tradicionales de enseñanza	Interacción de los estudiantes con la interfaz intuitiva y visual del sistema, navegando por sus módulos de forma autónoma durante las prácticas.	Los estudiantes muestran mayor entusiasmo, participación y disposición para aprender a trabajar con herramienta informática dinámica que simula el entorno real de facturación.

Tabla 31 Planificación de la evaluación

5.2.2 Ejecución del monitoreo

a) Panel principal

Presenta un resumen general de la actividad como: total facturado, comprobantes emitidos, ingresos y un listado de comprobantes recientes, de esta manera facilitando el monitoreo de la información de manera centralizada.

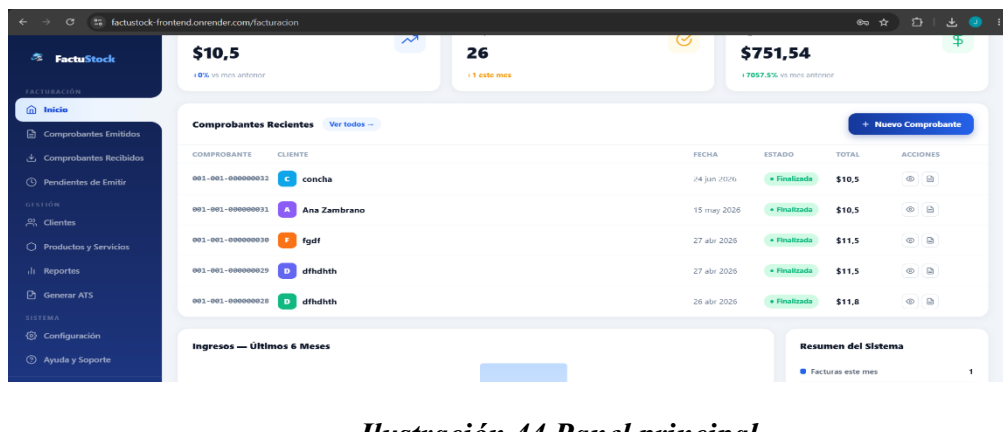


Ilustración 44 Panel principal

b) Emisión de comprobantes electrónicos

Permite generar facturas y demás documentos electrónicos, calculando contemplados en la normativa tributarias: facturas, notas de crédito, débito, comprobantes de retención, liquidaciones de compras y proformas, en todos estos casos, el sistema calcula automáticamente el subtotal, el IVA y total, lo que reduce los errores del proceso manual tradicional.

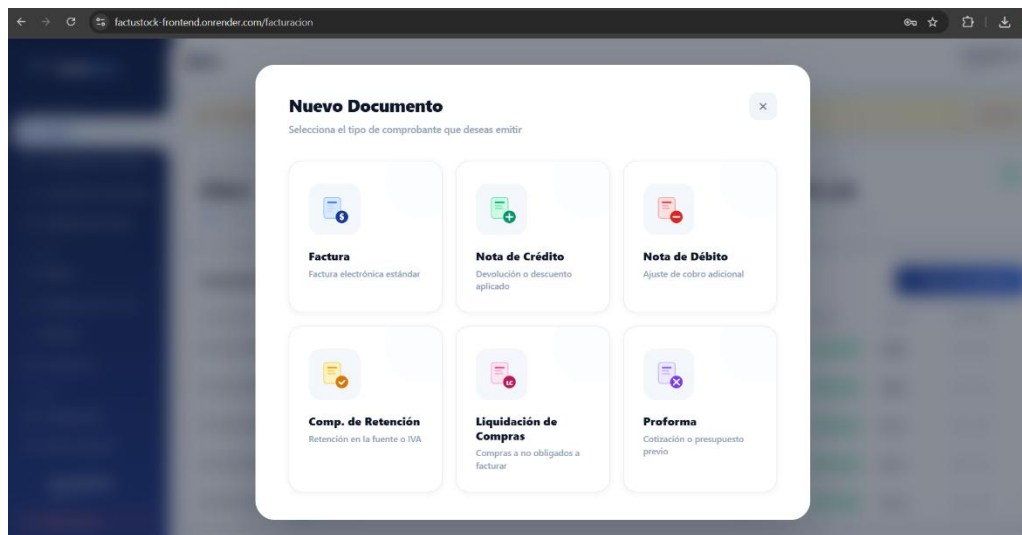


Ilustración 45 Modal de emisión de comprobantes

c) Módulos de clientes y productos

Permite registrar, editar, eliminar y consultar la información de clientes y productos, manteniendo los datos organizados y disponibles para la emisión de los comprobantes.

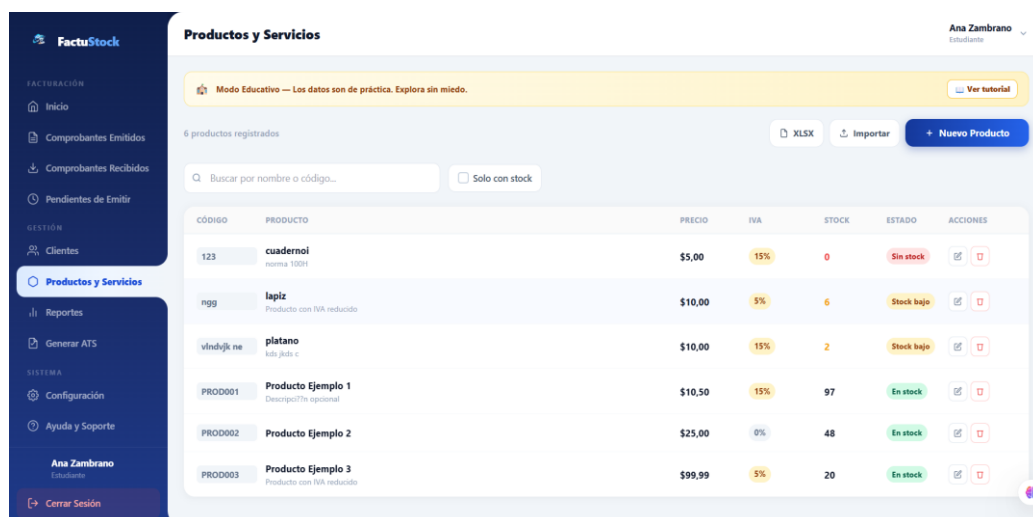


Ilustración 46 Módulo de gestión de productos

Nuevo Cliente

Tipo ID*
CEDULA

Identificación*
Ej: 1712345678 (10 dígitos) 0/10

Personas naturales ecuatorianas — 10 dígitos

Digito verificador: el último dígito de la cédula no es aleatorio — se calcula matemáticamente a partir de los 9 anteriores con el algoritmo del Registro Civil. El sistema lo valida automáticamente al completar los 10 dígitos.

Nombres / Apellidos*
Solo letras — Ej: Juan Carlos Pérez Ríos

Razón Social
Empresa (opcional)

Completa este campo solo si el cliente factura como empresa o tiene nombre comercial. Si es persona natural déjalo vacío.

Teléfono
10 dígitos — Ej: 0991234567 0/10

Email
correo@ejemplo.com

Dirección

Ilustración 47 Módulo de gestión de clientes

d) Módulo de reportes

Genera y visualiza información consolidada sobre la actividad registrada, apoyando el análisis y sirviendo como recurso didáctico para el seguimiento de transacciones.

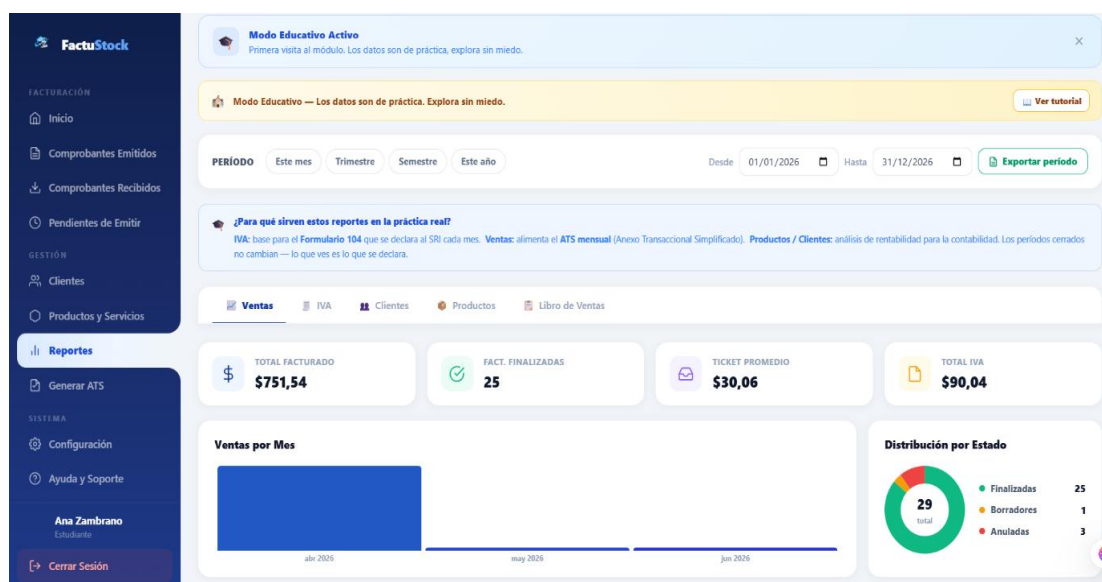


Ilustración 48 Módulo de reportes

e) Módulo de generación ATS

Emite el Anexo Transaccional Simplificado (ATS) en formato XML, compatible con el SRI, permitiendo a los estudiantes familiarizarse con un proceso real del ámbito tributario ecuatoriano.

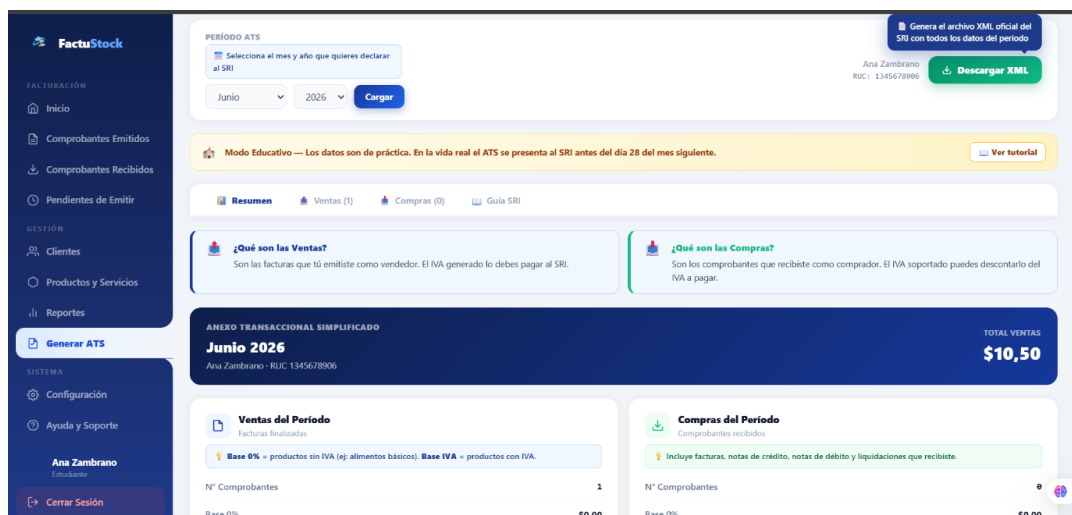


Ilustración 49 Módulo de generación ATS

f) Gestión de estudiante y asignación de módulo

El docente administra cuenta de sus estudiantes y puede habilitar o restringir los módulos de cada uno puede ver y utilizar, lo que otorga el control sobre el entorno de práctica y permitir asignar únicamente modulo correspondiente de cada actividad.

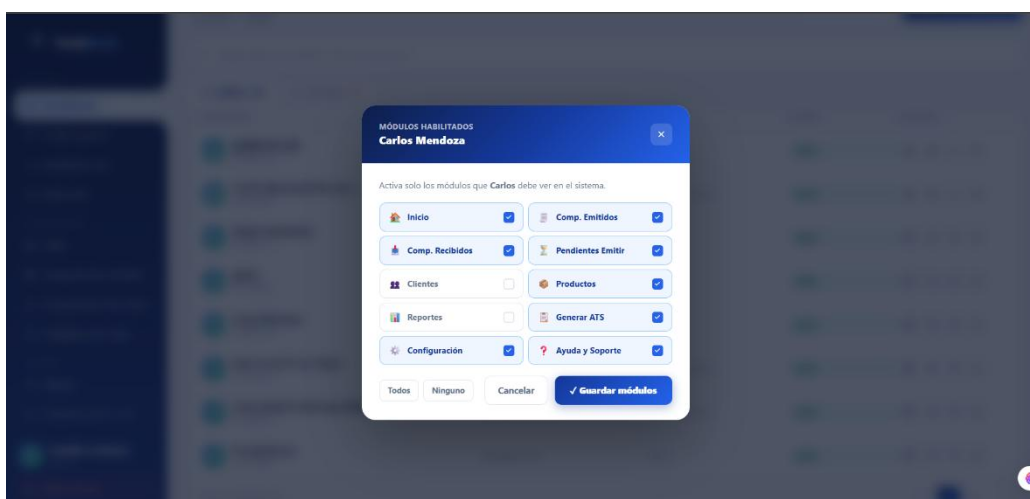


Ilustración 50 Gestión de estudiante y asignación de módulo

g) Pruebas de rendimiento del sistema

Para evaluar el rendimiento del sistema ante múltiples solicitudes simultaneas se realizado una prueba de carga (benchmark) con la herramienta de Apache Bench (ab), enviando 2000 peticiones con un nivel concurrencia de 200 peticiones simultaneas al servidor de desarrollo de Python con FastAPI.

Indicador	Resultado
Total de peticiones	2000
Concurrencias	200
Peticiones fallidas	0
Tiempo total	10.901 segundos
Peticiones por segundo	183.47
Tiempo de respuesta máximo	943ms
Peticiones atendidas en menos de 1 segundo	100%

Tabla 32 Resultados de la prueba de rendimiento (benchmark)

5.2.3 Interpretaciones objetivas

El sistema web FactuStock fue desarrollado e implementado satisfactoriamente bajo una arquitectura cliente-servidor quedando disponible en internet, para la práctica interactiva en enseñanza-aprendizaje de la facturación para los estudiantes y docentes de la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo.

Respecto a sus funcionamientos, la verificación de los módulos demostró que cada proceso del sistema opera de manera correcta desde el inicio de sesión que controla el acceso según el rol hasta la emisión de comprobantes que genera los distintos documentos electrónicos, de esta manera, el sistema automatiza tareas que anteriormente se realizaban de forma manual, reduciendo los errores de cálculo y registros propios de los métodos tradicionales adicionalmente, en el rol de docente dispone de funcionalidades para gestionar a sus estudiantes, asignar módulos, administrar tarifas de IVA y atender ticket de soporte y recuperación de contraseñas lo que permite supervisar y adaptar al entorno de práctica.

En cuanto al rendimiento, la prueba de carga evidencia que el sistema mantiene un comportamiento estable sin fallos, en síntesis, la interpretación permite concluir que el sistema cumple con el propósito para el cual fue desarrollado, contribuyendo al fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de la institución.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Al finalizar este proyecto se logró implementar un sistema informático denominado como FactuStock que para la enseñanza-aprendizaje de facturación en la Unidad Educativa José Ramón Zambrano Bravo, cumpliendo con el objetivo principal que se planteó al inicio, este sistema quedó funcionando de manera correcta en internet y disponible para los estudiantes y docentes puedan usarlo desde cualquier dispositivo, esto demuestra que la propuesta planteada al inicio fue posible.

En cuanto al análisis inicial, el estudio de la situación permitió conocer de cerca como se enseñaba la facturación en la institución, se identificó que el proceso se realizaba de forma manual, con papel y Excel, lo que generaba muchos errores y desmotivación en los alumnos, por consiguiente, se logró entender dichos problemas, lo que confirmó la necesidad de crear una herramienta digital que complementaras las clases.

Del mismo modo, la investigación de los fundamentos teóricos fue de gran ayuda, ya que permitió conocer como otros sistemas informáticos se han usado en la educación y en el área contable, en efecto eso permitió respaldar decisiones que se tomaron y elegir las herramientas más adecuadas para construir una solución, apoyándose siempre de información confiable.

Asimismo, para el desarrollo del sistema se aplicó la metodología de cascada modificada, seleccionada porque desde el inicio los requisitos estaban bien definidos, la cual resulto muy útil, puesto que permitió trabajar paso a paso, por fases y volver atrás cuando hacía falta corregir, en consecuencia, esta forma de organizar el trabajo ayudo a que el sistema construyera de manera ordenada sin perder el control de lo que si iba haciendo.

Cabe destacar que el sistema se diseñó para ser práctico e interactivo, se comprobó que cada parte funcionar de manera correcta, desde el inicio de sesión hasta la generación del ATS para el SRI, igualmente la prueba de rendimiento confirmó que el sistema es estable y soporta el uso de varios usuarios a la vez sin fallar, lo que garantiza su buen funcionamiento en el área

de contabilidad, asimismo, el sistema diferencia roles, el docente tiene las funcionalidades del estudiante pero con cuatro opciones propias de su rol.

Para terminar, se realizaron pruebas de funcionamiento y rendimiento del sistema web, las cuales confirmaron su correcto y estable funcionamiento; asimismo, se evaluaron los resultados a través de los instrumentos aplicados, evidenciando una respuesta favorable, por lo tanto, se concluye que FactuStock no solo es un sistema que funciona, sino que también aporta al aprendizaje, motiva a los estudiantes y ayuda a reducir errores que se cometían con el método tradicional.

6.2 Recomendaciones

En primer lugar, se recomienda que en caso de que otros docentes se integren al uso del sistema se les brinde capacitación previa, de manera que puedan conocer y aprovechar todas sus funcionalidades y guiar de mejor manera a los estudiantes.

Además, es importante que la docente mantenga actualizada las tarifas de IVA dentro del sistema cada vez que el Servicio de Rentas Internas (SRI) realice cambios, ya que el sistema permite hacerlo de forma sencilla sin necesidad de modificar el programa.

De igual se recomienda realizar respaldos periódicos de la información almacenada en la base de datos, con el fin de evitar pérdida de datos importantes y garantizar que el sistema siga funcionando con normalidad.

Finalmente, se sugiere que los docentes puedan incentivar a los estudiantes usar el sistema de manera frecuente, ya que la práctica constante les permitirá dominar mejor el proceso de facturación y estar más preparados para el ámbito laboral.

7 Bibliografía

- IEEE/ACM Computer Science Curricula. (2023). *Joint Task Force on Computing Curricula*. Association for Computing Machinery (ACM) & IEEE Computer Society : <https://csed.acm.org/wp-content/uploads/2023/03/Version-Beta-v2.pdf>
- Aghaei, S., Nematbakhsh, M., & Khosravi, H. ((2012, actualizado 2020). EVOLUTION OF THE WORLD WIDE WEB: FROM WEB 1.0 TO WEB 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 3(1), 1-10. <https://www.airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf>
- Aguila, L. (2025). Ética profesional y responsabilidad social en la práctica contable. *Código Científico Revista de Investigación - Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*, 6(E1), 851-868. <https://doi.org/https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/722>
- Álava Cruzatty, J., & Salvatierra Pita, K. A. (2020). *Software educativo contable para la carrera de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Estatal del Sur de Manabí*. [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Digital UNESUM.: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2317>
- Albahadily, H., Jabbar, I., Altaay, A., & Ren, X. (2023). Issuing Digital Signatures for Integrity and Authentication of Digital Documents. *Al-Mustansiriyah Journal of Science*, 34(3), 69-76. <https://doi.org/https://doi.org/10.23851/mjs.v34i3.1326>
- Alegre Ramos, M. d. (2023). *Sistemas Informáticos*. Madrid: Carmen Lara Carmona.
- Amaya Chávez, D. (2021). *Diseño, análisis, y evaluación de un método de aprendizaje basado en problemas (abp) mediado por tecnologías interactivas desarrollado con estudiantes de ingeniería*. Universidad de Granada, España. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=303485>
- Banerjee, S., Seth, S., & Dey, T. P. (2022). Python programming language and its scope in future. *International Research Journal of Modernization in Engineering*, 4(8), 111-114.

https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/issue_8_august_2022/29067/final/fin_irjmets1659536271.pdf

Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2021). Software Architecture in Practice (4th ed.). En L. Bass, P. Clements, & R. Kazman, *Software Architecture in Practice* (pág. 464). Addison-Wesley.

Cáceres, M., & Alvarado, B. (2024). El método constructivista en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. *Esprint Investigación*, 3(2), 16-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.61347/ei.v3i2.70>

Cedeño, E., & José, M. (2019). ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y SU ROL INNOVADOR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(1), 119-127. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.2156>

Cincović, J., & Punt, M. (2020). Comparison: Angular vs. React vs. Vue. Which framework is the best choice? *International Conference on Information Society*, 250-255. <https://www.eventiotic.com/eventiotic/files/Papers/URL/50173409-699e-4b17-8edb-9764ecc53160.pdf>

Coapaza, M., Guido, C., Díaz, Y., & Condori, W. (2024). *Aprendizaje Activo y Participativo en el Aula*. IDICAP PACIFICO . <https://doi.org/https://doi.org/10.53595/eip.015.2024>

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Lineamientos para la elaboración de Modelos Entidad-Relación*. Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDTI/Oficina%20Informatica/Sistemas%20de%20informaci%C3%B3n/Gu%C3%ADas%20Formatos%20Plantillas/Lineamientos%20Modelos%20Entidad%20Relaci%C3%B3n.pdf>

Duarte, D., & Guerrero, R. (2024). La encuesta como instrumento de recolección de datos, confiabilidad y validez en investigación científica. *Revista de Ciencias Empresariales, Tributarias, Comerciales y Administrativas*, 3(2), 15-28. <https://doi.org/https://educaciontributaria.com.py/revista/index.php/rcetca/article/view/70>

- García, F. (2021). Digital Transformation in Universities: Implications of the COVID-19 Pandemic. *Education in the Knowledge Society*. <https://doi.org/10.14201/eks.25465>
- Hammoudeh, M., & Al-Ajlan, A. (2020). Implementing Web Services Using PHP Soap Approach. *Indian Journal of Science and Technology*, 14(10), 13(16). <https://doi.org/https://doi.org/10.3991/ijim.v14i10.14391>
- Jain, R., Shrivastava, V., Pandey, A., & Sharma, A. (2024). Modern Web Development using CSS & HTML. *International Journal of Emerging Science and Engineering*, 12(6), 13-16. <https://doi.org/2319-6378>
- José, Z., & Niño, N. (2017). *Metodología Cascada Modificada en conjunto con la realidad virtual aplicada en un periódico*. Universidad Nacional Experimental : <https://darjelingsilva.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/05/5-realidad-aumentada-metodologia-cascada.pdf>
- Kaur Aroral, H. (2021). Waterfall Process Operations in the Fast-paced World: Project Management Exploratory Analysis. *International Journal of Applied Business and Management Studies* , 6(1), 1-12. https://doi.org/https://www.ijabms.com/wp-content/uploads/2021/05/05_ARORAL_PB.pdf
- Khan, W., Kumar, T., Zhang, C., Raj, K. R., & Luo, B. (2023). SQL and NoSQL Database Software Architecture Performance Analysis and Assessments—A Systematic Literature Review. *Academic Editors: Min Chen and Carson K. Leung*, 7(2), 97. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/info7020097>
- Kopparthi, G. S. (2024). Building RESTful APIs with Java, .NET, and XML. *Information Systems Engineering and Management*, 9(4), 1-9. <https://doi.org/2468-4376>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2022). *Sistemas de información gerencial (16ª ed.)*. Pearson Educación.
- Li, Y., Hui, X., Wang, X., & Yin, F. (2023). Deep Learning Localization Algorithm Integrating Attention Mechanism in Database Information Query. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(4), 682-691. <https://doi.org/https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140482>

- Lindley, C. (2024). *Manual del desarrollador/ingeniero front-end*. Frontend Masters.
- Lizitza, N., & Sheepshanks, V. (2020). EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS: CAMBIO DE PARADIGMA DEL MODELO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. *Revista Argentina de Educación Superior*, 12(20), 89-107. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7592063.pdf>
- Luong, T., & Canh, L. M. (2019). JAVASCRIPT ASYNCHRONOUS PROGRAMMING. *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, 128(2), 5–16. <https://doi.org/2588-1175>
- Mal, N., Shrivastava, V., & Pandey, A. (2024). React-JS: A Cutting-Edge Framework for Web Designing. *International Journal of Research Publication and Reviews (IJRPR)*, 5(4), 2029-2033. <https://doi.org/2582-7421>
- Maldonado, I., Vizcaíno, P., Joel, R., & Autudillo, N. (2025). Métodos mixtos: Integración de datos cuantitativos y cualitativos. *Sinergia Académica*, 8(6), 1039-1055. <https://doi.org/https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/download/751/1552>
- Mite, G. V., Franco, O., & Maliza, W. (2024). 593 *Digital Publisher CEIT*, 9(2), 217-234. Uso de un Software Contable en el proceso de Enseñanza del Módulo de Paquete Contable: <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.2.2389>
- Molina, Y., Dihigo, A., & Velázquez, A. (2019). Los requisitos no funcionales de software. Una estrategia para su desarrollo en el Centro de Informática Médica. *Revista Cubana de Informática Médica*, 13(2), 77-90. <https://doi.org/ISSN 2227-1899>
- Moreira, M. A. (2020). Aprendizaje significativo: la visión clásica, otras visiones e interés. *Instituto de Física – UFRGS – Porto Alegre, Río Grande del Sur, Brasil*, 14(1), 1-15. <https://doi.org/ISSN-e 2618-5474>
- Morejón, S. (2020). Principios del proceso de Diseño de Interfaz de Usuario. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 1(3), 143-155. <https://doi.org/2708-3411>

- Odeniran, Q., Wimmer, H., & Rebman, C. (2023). Node.js or PHP? Determining the better website server backend scripting language. *Issues in Information Systems*, 24(1), 328-341. https://doi.org/https://doi.org/10.48009/1_iis_2023_128
- O'Reilly, T. (30 de Septiembre de 2025). O'Reilly: <https://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Ortega, H. (2022). *Principales Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Básica Primaria, Consecuencias y Posibles Tratamientos*. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48658/hdortegag.pdf>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Colección de Filosofía de la Educación*, 19, 93-110. <https://doi.org/https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Paguay, H., Rodríguez, N., Escandón, H., & Martínez, D. (2022). *Aplicaciones digitales como herramienta de aprendizaje de la contabilidad básica en la unidad educativa Monseñor Juan Wiesneth*. Prohominum: <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0125>
- Pilay, D., & Rodriguez, M. (2025). Los desafíos tecnológicos y el rol del contador en la automatización de procesos contables. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(1), 306-329. <https://doi.org/https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n1/178>
- Pucha, T., & Cordova, J. (2023). *Análisis de la implementación de la factura electrónica en las empresas de bienes agrícolas, sector Machala*. Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala, Repositorio Digital UTMACHALA: https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/21974/1/Trabajo_Titulacion_2048.pdf
- Quezada, A., & Alberto, M. (2020). Métodos teóricos de investigación: análisis-síntesis, inducción-deducción, abstracto-concreto e histórico-lógico. *Universidad de Matanza*. https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/347987929_METODOS_TEORICOS_DE_INVESTIGACION_ANALISIS-SINTESIS_INDUCCION-DEDUCCION_ABSTRACTO_-CONCRETO_E_HISTORICO-LOGICO

- Quintana, B., Morales, E., & Otero, O. (2024). Recursos multimedia para el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de educación básica. *Revista Minerva*, 5(8), 150-161. <https://doi.org/https://doi.org/10.53591/minerva.v5i8.32>
- Richards, M., & Ford, N. (2020). *Fundamentals of Software Architecture : An Engineering Approach*. O'Reilly Media.
- Romero, J., Güiza, J., Giraldo, W., & Pedraza, S. (2023). Diseño centrado en el usuario y experiencia de usuario en el sistema de control de acceso de la Universidad Libre. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 3(1)(e426). <https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i1.426>
- Royce, W. W. (1970). Managing the development of large software systems: Concepts and techniques. *Proceedings of IEEE WESCON*, 328-338. <https://www.cs.huji.ac.il/w~feit/sem/se09/Waterfall.pdf>
- Ruíz, R., & Alvarado, C. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. Universidad Simón Bolívar. <https://doi.org/https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/6630>
- Samaniego, E., & Ponce, J. (2021). *Fundamentos de seguridad informática*. Universidad Nacional de Chimborazo. <https://doi.org/978-9942-835-63-2>
- Sánchez, C., & Hernández, K. (2024). La encuesta como técnica de investigación en la Ciencia Política. *Revista Mexicana de Opinión Pública*(37), 13-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fcpys.24484911e.2024.37.88492>
- Santistevan, D., & Pérez, J. (2024). Las aplicaciones contables como estrategias didácticas en el fortalecimiento de la enseñanza práctica en el área Técnica Contable. *MQRInvestigar*, 8(3), 5700-5723. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5700-5723>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2024). *Procesos Contables I: Progresiones de aprendizaje*. Dirección General de Bachillerato. <https://doi.org/https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/2025/06/Lar9DWU6D0-Procesos-contables-I.pdf>

- Serna, E. (2021). *Métodos Formales, Ingeniería de Requisitos y Pruebas del Software (1ª ed.)*. Instituto Antioqueño de Investigación. <https://doi.org/ISBN: 978-958-5504-75-3>
- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2018). *Operating System Concepts 10th ed.* <https://doi.org/ISBN: 978-1-119-32091-3>
- Stallings, W. (2019). *Computer Organization and Architecture Eleventh Edition*. Person. <https://doi.org/ISBN 9780134997193>
- Tarrillo, o., Mejía, J., Willian, C., Dávila, J., Pintado, C., Tapia, C., & Velez, S. (2024). *Metodología de la investigación una mirada global: Ejemplos prácticos*. Centro de Investigación y Desarrollo. <https://doi.org/> https://doi.org/10.37811/cli_w1078
- Valencia, T., Velasco, C., Álava, O., & Vergara, Y. (2024). Competencias contables, financieras y tributarias en estudiantes de tercer año de bachillerato. *Gestión Joven Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas*, 25(3), 28-43. https://doi.org/https://gestionjoven.org/wp-content/uploads/2024/09/Vol25_num3_3.pdf
- Vargas, K., Yana, M., Chura, W., Perez, K., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363-379. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.009>
- Varguillas, C., & Bravo, P. (2020). Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: Análisis desde la mirada estudiantil. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 26(1), 219-232. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcs.v26i1.31321>
- Varquillas, C., & Bravo, P. (2020). Virtualidad como herramienta de apoyo a la presencialidad: Análisis desde la mirada estudiantil. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(1), 2019-232. <https://doi.org/https://doi.org/10.31876/rcs.v26i1.31321>
- Verdezoto, J., Llaulli, C., Cun, P., Tipanluisa, D., & Cazar, M. (2025). Metodologías activas en el aula: impacto en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 5248-5270. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18159

- Xhina, O. (2021). Efecto de estrategias metodológicas en la mejora de la enseñanza de contabilidad en instituciones técnicas. *South Florida Journal of Development*, 2(5), 8333-8345. <https://doi.org/https://doi.org/10.46932/sfjdv2n5-051>
- Zhang, H., Xu, F., Lyu, K., & Seong, D. (2024). The Use of Audio Communication Technologies . *National Journal of Antennas and Propagation*, 6(3), 124-133. <https://doi.org/2582-2659>

8 ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor

Anexo A Asignación de tutor

DPGA | Titulación | Periodo 2025-2 - Notificación de tutor asignado - TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

NT NOTIFICACIONES TITULACION ...

Para: MORA MARCILLO ALEX BLADIMIR + 2
Mar 12/08/2025 22:43

 **Uleam**
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Periodo 2025-2 - Notificación de tutor asignado - TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

Estimad@
Docente y Estudiante
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración curricular / Trabajo de Titulación del siguiente estudiante:

Tema: SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FACTURACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO BRAVO
Estado de aprobación: Aprobado
Tipo de titulación: Trabajo de Integración Curricular
Tipo de proyecto: Trabajo de Integración Curricular / Trabajo de titulación se articula con proyectos y programas de Investigación.
Apellidos y nombres del tutor asignado: MORA MARCILLO ALEX BLADIMIR
Apellidos y nombres del estudiante: ZAMBRANO ZAMBRANO JESSENIA MARGARITA
Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)
Periodo de Inducción: Periodo 2025-2

Sírvase cumplir con lo dispuesto en el Manual de Procedimientos de TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y UNIDAD DE TITULACIÓN

<https://departamentos.uleam.edu.ec/gestion-aseguramiento-calidad/files/2020/06/PAT-04-Titulacion-de-Estudiantes-de-grado-UIC-y-UT.pdf>

Anexo B Reporte del sistema antiplagio



Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | ULEAM-ECU

SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE FACTURACIÓN EN LA UNIDAD EDUCATIVA "JOSÉ RAMÓN ZAMBRANO BRAVO"

ID : 02860d9b7f95c874dccc6f80c124a13fb7b38dd



6%
Textos
sospechosos

Nombre del fichero : proyecto integrador capitulo copia.txt
Tamaño del archivo original : 7,88 MB
Número de palabras : 21.634

Depositante : JESSENIA ZAMBRANO
Autor : JESSENIA ZAMBRANO
Fecha de depósito : 6 de julio de 2026
Tipo de carga : url submission
fecha de fin de análisis : 9 de julio de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Similitudes

<1%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA

3%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos

3%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.

Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Textos entre comillas

2%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Anexo C: Evidencia de aplicación de encuesta y entrevistas

Evidencia de entrevista

Anexo C Evidencia de entrevista



Evidencia de entrevista

Anexo D Evidencia de encuesta



Anexo E Formato de entrevista

Formato de entrevista

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ENTREVISTA

La presente entrevista tiene como objetivo evaluar los métodos actuales de enseñanza de facturación y conocer su percepción sobre la implementación de un sistema informático web como herramienta de aprendizaje. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas únicamente con fines académicos.

Autor del proyecto integrador: Jessenia Zambrano Zambrano

1. ¿Cómo describiría el proceso actual de enseñanza de facturación usando papel y Excel?

2. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al trabajar en papel y en Excel?

3. ¿En qué medida el método actual dificulta o facilita la detección de errores de facturación?

4. ¿Cree que los estudiantes se sienten motivados con el uso de papel y Excel? ¿Por qué?}

5. ¿Cuál es su opinión sobre integrar una aplicación web educativa como complemento al método tradicional de enseñanza de facturación?

6. ¿Piensa usted que una aplicación web podría mejorar la precisión, rapidez y claridad del proceso de enseñanza de facturación? ¿Por qué?

7. ¿Cuáles serían las funciones que debería incluir una aplicación web para mejorar el aprendizaje de los estudiantes?

8. ¿Estaría dispuesto/a capacitarse para utilizar la aplicación web? ¿Por qué?

9. Desde su experiencia, ¿qué tan viable considera integrar una aplicación web en el proceso de enseñanza de facturación?

10. ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el aprendizaje práctico de la facturación mediante herramientas digitales?

Anexo F Formato de encuesta

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ENCUESTA

La presente encuesta tiene como objetivo evaluar los métodos actuales de enseñanza de facturación y conocer su percepción sobre la implementación de un sistema informático web como herramienta de aprendizaje. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas únicamente con fines académicos.

INSTRUCCIONES: Marque con una X la opción que considere apropiada.

Autor del proyecto integrador: Jessenia Zambrano Zambrano

1. Curso al que perteneces:

☐ Primero - Contabilidad ☐ Segundo - Contabilidad ☐ Tercero - Contabilidad

Las siguientes preguntas evalúan tu experiencia con los métodos tradicionales de enseñanza de facturación que actualmente se utilizan en la institución.

2. ¿Cómo calificarías el método actual de enseñanza de facturación (en papel y en Excel)?

☐ Excelente ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Deficiente

3. ¿Consideras que aprender facturación solo en papel y Excel es suficiente para comprender el proceso?

☐ Sí ☐ No ☐ Parcialmente

4. ¿Qué tan fácil te resulta realizar los ejercicios de facturación en papel?

☐ Muy fácil ☐ Fácil ☐ Difícil ☐ Muy difícil

5. ¿Qué tan fácil te resulta realizar los ejercicios de facturación en Excel

☐ Muy fácil ☐ Fácil ☐ Difícil ☐ Muy difícil

6. ¿Con qué frecuencia cometes errores al realizar actividades en papel?

☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca

7. ¿Con qué frecuencia cometes errores al realizar actividades en Excel?

☐ Siempre ☐ Casi siempre ☐ A veces ☐ Nunca

8. ¿Te gustaría aprender facturación mediante una aplicación web que simule facturas reales?

☐ Sí ☐ No ☐ No lo sé

9. ¿Consideras que una aplicación web te ayudaría a entender mejor los cálculos automáticos (IVA, subtotales, totales)?

☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez

10. ¿Usar una aplicación web aumentaría tu interés o motivación en la asignatura?

☐ Sí ☐ No ☐ No estoy seguro/a

11. ¿Qué tan útil consideras que sería practicar con una aplicación web que funciona como un sistema de facturación real (con generación de facturas e informes, cálculos automáticos y registro de historial)?

☐ Muy útil ☐ Útil ☐ Poco útil ☐ Nada útil

12. ¿Crees que aprender facturación en una aplicación web te prepararía mejor para el entorno laboral real?

☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez

13. ¿Qué tan fácil crees que sería adaptarte al uso de una aplicación web para realizar facturación?

☐ Muy fácil ☐ Fácil ☐ Difícil ☐ Muy difícil

14. ¿Consideras que una aplicación web ayudaría a reducir errores en tus ejercicios de facturación?

☐ Sí ☐ No ☐ No estoy seguro/a

15. ¿Te gustaría que la aplicación web te dé retroalimentación automática cuando cometes un error (por ejemplo, cálculos mal hechos o datos incompletos)?

☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez

¡Gracias por su colaboración!

9 Glosario

API: Conjunto de reglas que permite la comunicación entre dos programas, como interfaz y servidor.

Backend: Parte del sistema que funciona del lado de servidor encargada de procesar información y la lógica.

Base de datos: Sistema organizado para almacenar y consultar información de forma estructurada.

Benchmark: Prueba que mide el rendimiento y la capacidad de respuesta de un sistema ante una carga de trabajo.

Despliegue: Proceso de poner un sistema en funcionamiento en internet para que el usuario pueda acceder a él.

FastAPI: Framework del lenguaje Python usado para crear el backend del sistema.

Framework: Conjunto de herramientas predefinida que facilitan y agilizan el desarrollo de software.

HTTP/HTTPS: Protocolos para transferir información en las webs; HTTPS es la versión segura que cifra datos.

Interfaz: Conjunto de elementos visuales que permiten la interacción entre el usuario y el sistema.

JavaScript: Lenguaje de programación usado para crear página web interactivas y dinámicas.

JWT(Token): Código cifrado que verifica la identidad del usuario y mantiene su sesión segura.

Nota de crédito: Comprobante que registra devoluciones o descuento sobre una factura emitida

Nota de débito: Comprobantes que registra cobros o cobros adicionales sobre una transacción.

Nube (Cloud): Modelo que permite almacenar y acceder a datos y servicios a través de internet.

Proforma: Documento que presenta una cotización o presupuesto previo, sin valor tributario.

Repositorio: Espacio donde se guarda el código de un proyecto juntos con su historial de cambios.

Responsive: Capacidad de una aplicación web de adaptarse al tamaño de pantallas de distintos dispositivos.

RUC: Registro Único de Contribuyentes, número de identificación tributaria otorgado por el SRI.

Servidor: Equipo o programa que atiende y responde las peticiones de otros dispositivos a través e la red.

Tailwind CSS: Framework de estilos que permite dar diseño a las páginas web de forma rápida.

Uvicorn: Servidor que permite ejecutar las aplicaciones desarrolladas con FastAPI.

Vite: Herramienta que facilita la construcción y optimización de aplicaciones web, usada con React.

XML: Lenguaje de marca usando para estructurar información, se emplea para generar el archivo del ATS.