



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

PLATAFORMA DE SEGUIMIENTO PARA LA FORMACIÓN DE CENTROS DE TRABAJO (FCT) EN LOS COLEGIOS TÉCNICOS DE CUENCA

AUTOR:

MANUEL RUBEN VILLA GUILLERMO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

TUTORES:

MGS. GALO HURTADO CRESPO

CUENCA – ECUADOR, 2026

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

SUDAMERICANO



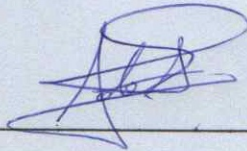
CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **Villa Guillermo Manuel Rubén**, con el título “**Plataforma de seguimiento para la formación de centros de trabajo (FCT) en los colegios técnicos de Cuenca**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



Mgs. Galo Patricio Hurtado Crespo

C.I 0302477690

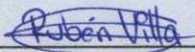


DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **Villa Guillermo Manuel Rubén**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **DESARROLLO DE SOFTWARE**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Plataforma de seguimiento para la formación de centros de trabajo (FCT) en los colegios técnicos de Cuenca”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



Villa Guillermo Manuel Ruben

Cédula: 0104904123



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a mi querida madre, quien, con su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios, me ha brindado la fortaleza y la motivación necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación académica. Su ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y perseverancia ha sido mi mayor inspiración a lo largo de mi vida universitaria.

A mi hermana, por estar siempre pendiente de mí, por acompañarme incluso en las noches difíciles de estudio y por ser parte fundamental de este camino académico. Tu apoyo constante y silencioso ha significado más de lo que imaginas y ha sido un respaldo invaluable durante toda mi formación.

A mi enamorada, por sus consejos, paciencia y palabras de ánimo en los momentos de dificultad. Su apoyo emocional, comprensión y confianza en mis capacidades fueron un impulso determinante para mantenerme firme y no rendirme ante los desafíos.

A mi amigo, quien desde el primer ciclo ha compartido conmigo este proceso académico. Gracias por el compañerismo, el apoyo mutuo y la motivación constante que fortalecieron este recorrido universitario.

A Dios, por guiarme con sabiduría, bendecir cada paso de este camino y concederme la paciencia y determinación necesarias para superar los desafíos presentados durante mi formación profesional.

Finalmente, a mí mismo, por el esfuerzo, la disciplina y la dedicación con los que asumí cada reto a lo largo de esta etapa universitaria. Este logro es el reflejo del compromiso, la constancia y la perseverancia que me permitieron llegar hasta aquí.

AGRADECIMIENTOS

A lo largo de este proceso académico y del desarrollo del presente proyecto de titulación, varias personas han sido fundamentales para su culminación, y deseo expresar mi más profundo agradecimiento a cada una de ellas.

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud, fortaleza, sabiduría y paciencia para afrontar los desafíos presentados durante mi formación universitaria y en la elaboración de este trabajo. Su guía ha sido esencial para mantener la fe y la perseverancia.

A mi madre, por su amor incondicional, apoyo permanente y sacrificios realizados para que pudiera alcanzar esta meta. Su confianza en mí ha sido el motor que me impulsó a seguir adelante en cada etapa de mi carrera.

A mi hermana, por su compañía constante y por estar presente incluso en las jornadas más exigentes de estudio. Su apoyo silencioso fue un pilar importante durante este proceso.

A mi enamorada, por su comprensión, sus palabras de aliento y su apoyo emocional, los cuales fueron fundamentales para mantener la motivación y el equilibrio durante esta etapa académica.

A mi amigo, quien desde el primer ciclo compartió conmigo este recorrido universitario. Su compañerismo y apoyo mutuo fortalecieron mi crecimiento académico y personal.

Expreso también mi sincero agradecimiento a mi tutor Mgs. Galo Hurtado, por su orientación, paciencia y dedicación durante el desarrollo de este trabajo de titulación. Sus conocimientos y guía fueron claves para la culminación satisfactoria de este proyecto.

Finalmente, me agradezco a mí mismo por la constancia, el esfuerzo y la determinación demostrados a lo largo de toda mi formación profesional, manteniendo siempre el compromiso de alcanzar esta meta.

**Plataforma de Seguimiento para la formación de centros de trabajo (FCT) en
los colegios técnicos de Cuenca.**

Monitoring platform for workplace training (FCT) in technical colleges in Cuenca.

Villa Guillermo Manuel Ruben; Hurtado
Crespo Galo Patricio; Campo Guerrero
Mateo Gabriel

mrvilla.2@sudamericano.edu.ec

gphurtado@sudamericano.edu.ec

gmcampo@sudamericano.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-4593-4770>

<https://orcid.org/0000-0002-7190-140X>

<https://orcid.org/0009-0001-7862-1929>

**Instituto Tecnológico Superior
Sudamericano Cuenca
Ecuador**

RESUMEN

La Formación en Centros de Trabajo (FCT) representa un eje fundamental dentro del Bachillerato Técnico en el Ecuador; la gestión enfrenta limitaciones vinculadas a la coordinación institucional, el seguimiento académico y la eficiencia de los procesos administrativos. El presente estudio tuvo como objetivo el diseño e implementación de una plataforma web orientada al seguimiento de la FCT en colegios técnicos de la ciudad de Cuenca, con la finalidad de optimizar los procesos de asignación, control y evaluación de las prácticas preprofesionales. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con orientación tecnológica y un diseño de carácter aplicado, apoyado en la revisión documental y el desarrollo de una solución informática. La plataforma fue concebida bajo una arquitectura cliente-servidor, incorporando control de accesos basado en roles y reglas organizacionales para garantizar la coherencia de los procesos. Los resultados obtenidos evidencian que el sistema facilita la centralización de la información, mejora la trazabilidad de las prácticas y fortalece la articulación entre instituciones educativas y empresas. En conclusión, la

plataforma constituye una herramienta eficaz para mejorar la gestión administrativa y el seguimiento académico de la FCT en el contexto de la educación técnica.

Palabras clave: *Educación técnica; Formación en Centros de Trabajo; plataforma web; seguimiento académico; transformación digital.*

ABSTRACT

Work-Based Learning (WBL) is a fundamental component of Technical Baccalaureate programs in Ecuador; however, its management faces limitations related to institutional coordination, academic monitoring, and the efficiency of administrative processes. This study aimed to design and implement a web platform for monitoring WBL in technical schools in the city of Cuenca, with the goal of optimizing the processes of assigning, monitoring, and evaluating pre-professional internships. The research was conducted using a qualitative approach with a technological focus and an applied design, supported by document review and the development of a software solution. The platform was designed using a client-server architecture, incorporating role-based access control and organizational rules to ensure process consistency. The results show that the system facilitates information centralization, improves the traceability of internships, and strengthens the collaboration between educational institutions and businesses. In conclusion, the platform is an effective tool for improving the administrative management and academic monitoring of WBL within the context of technical education.

Keywords: *Technical education; Work-based learning; web platform; academic monitoring; digital transformation.*

Recibido: 18 de Enero 2026 (El autor debe poner la fecha en que envías el manuscrito)

| Aceptado: 2 de julio 2025 (Esta fecha lo agrega la editorial)

INTRODUCCIÓN

La formación y educación en tecnología y técnica son parte fundamental del desarrollo de las sociedades, es por ello que la Formación en Centros de Trabajo salen a flote a manera de estrategia pedagógica que combina la parte de los conocimientos teóricos y las competencias técnicas o prácticas que son requeridas en los trabajos (UNESCO, 2023). Bajo esta modalidad de formación, se facilita la adquisición y combinación de las habilidades técnicas especializadas con las competencias transversales, todo esto es necesario en el proceso de garantizar una correcta inserción laboral exitosa (World Bank et al., 2023).

En el presente contexto ecuatoriano, la educación técnica ha evolucionado por lo que las transformaciones son profundas en las últimas décadas. El Ministerio de Educación y Deportes del Ecuador desarrolló nuevas reformas estructurales dentro del Bachillerato Técnico. Estas reformas incorporaron un componente curricular que obligan a tener el módulo de Formación en Centros de Trabajo. Este se desarrolla en el último año del bachillerato (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021).

Las reformas del Ministerio de Educación buscan mejorar la educación, se trata de que los estudiantes desarrollen las prácticas preprofesionales en situaciones reales. Esto sirve de complemento a su formación académica y también fortalecer su futuro perfil profesional (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022). Los desafíos son en cuanto a la coordinación eficiente entre los actores claves del proceso, falta de seguimiento a la evaluación continua y ajuste dinámico a las necesidades del mercado de trabajo (Gualoto-Romero et al., 2024). Además, la literatura académica revisada muestra que las prácticas preprofesionales en los centros educativos tienen implementado plataformas tecnológicas para el seguimiento y monitoreo sobre las actividades formativas que tienen los estudiantes dentro de las prácticas laborales.

Las instituciones educativas de Asia, América o Europa evidencian que la transformación digital de los procesos administrativos tiende a mejorar más la gestión y administración de las prácticas preprofesionales. Las mejoras encontradas se relacionan en cuanto a la eficiencia operativa y calidad del acompañamiento pedagógico (Sarlan et al., 2008). Facilita una comunicación efectiva y fluida entre tutores empresariales, estudiantes y supervisores académicos.

La transformación digital en la educación técnica ha sido impulsada por organismos internacionales, destacando la necesidad de modernizar los procesos académicos y administrativos para mejorar la calidad educativa y la empleabilidad (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021).

Estos procesos de mejorar las tareas administrativas y gestión de la información están dentro del paradigma de mejora continua de los programas formativos (Rauseo et al., 2022). El impacto de nuevos procesos disminuye el tiempo dedicado a gestiones administrativas y mejora la calidad del seguimiento pedagógico. A la vez, las empresas colaboradoras dispondrían de información para preparar o mejorar procesos de inserción de perfiles o candidatos potenciales.

Las brechas persistentes entre lo que son las competencias desarrolladas en los centros educativos y las habilidades requeridas por los sectores demandantes de trabajadores (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019). Por otro lado, los sistemas de formación técnica precisan de cambios estructurales para poder responder a los cambios tecnológicos y nuevas tecnologías de la Información (OIT, 2023). Los cambios o nuevos procesos de transformación digital en la educación y formación deben ser prioridad para brindar un seguimiento personalizado, retroalimentación continua y evaluación en base a las competencias profesionales de los estudiantes.

METODOLOGÍA

Enfoque y tipo de investigación

La presente propuesta de desarrollo se hizo bajo un enfoque cualitativo con orientación tecnológica, se da paso a transformaciones con el uso de intervenciones tecnológicas adaptadas a la comprensión del objetivo.

En base a (Ñaupas et al., 2018), la investigación se dirige hacia una búsqueda de solución a problemas prácticos con la generación de productos y servicios que son implementados en situaciones reales. El problema que se ha identificado proviene de las ineficiencias administrativas de la gestión en Formación de Centros de Trabajo en los colegios técnicos de Cuenca. Se propuso el desarrollo de una plataforma como mecanismo web de solución de procesos que automatice la gestión administrativa.

La investigación tiene generación de una herramienta tecnológica para responder a las necesidades administrativas detectadas en el análisis de los procesos existentes, como también la documentación normativa e interviene en este contexto para dar propuestas con base técnica y metodológica adecuada a los intereses de la organización.

Tabla 1

Variables consideradas en la investigación

Variable	Tipo	Dimensión
Sistema web de seguimiento FCT	Independiente	Funcionalidad
Sistema web de seguimiento FCT	Independiente	Seguridad y accesos
Sistema web de seguimiento FCT	Independiente	Automatización
Gestión de la Formación en Centros de Trabajo (FCT)	Dependiente	Organización del proceso

Variable	Tipo	Dimensión
Gestión de la Formación en Centros de Trabajo (FCT)	Dependiente	Seguimiento académico

Nota. La tabla presenta las variables de la estructura de la plataforma elaboración propia.

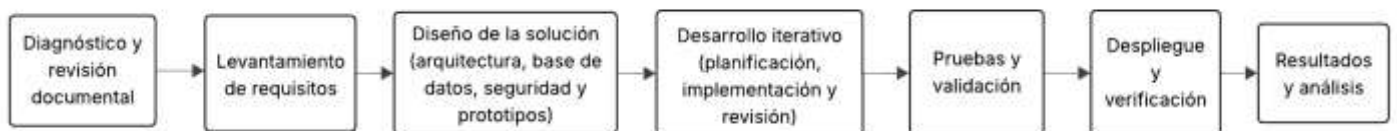
Metodología de desarrollo de software

El desarrollo de esta plataforma se basa en una metodología ágil donde se incorpora principios de scrum en la gestión de proyectos y prácticas de desarrollo iterativo incremental. La aplicación de estas metodologías demuestra ser adecuadas en proyectos de software educativo para cumplir con requisitos y que a la vez evolucionen a medida que los involucrados interactúan con versiones del sistema (Pressman & Maxim, 2021).

Adicionalmente, el desarrollo del sistema se alineó con principios clásicos de la ingeniería de software orientados a la mantenibilidad y escalabilidad, tal como lo plantea Sommerville (2016) en el diseño de sistemas de información complejos.

Figura 1

Diagrama de flujo del diseño metodológico del estudio



Nota. La figura demuestra el flujo del diseño del estudio.

Arquitecturas del sistema

El diseño de la plataforma está bajo la arquitectura cliente-servidor con tres capas, según Bass Clements y Kazman (2021) en el lado del backend se usó un lenguaje de programación con tipado fuerte para reducir errores en tiempo de la ejecución y ayudar en el mejoramiento del mantenimiento del código. Los lenguajes con tipado estático facilitan detecciones e inconsistencias en la fase de compilación, datos de estudiantes y evaluaciones académicas (Martin, 2017).

En el frontend se usó React debido a su robustez para la construcción de aplicaciones web de una sola página y su arquitectura basada en componentes reusables. React permite obtener un ecosistema maduro con herramientas y bibliotecas que aceleran el desarrollo de las interfaces complejas del usuario (Freeman, 2022). Para el diseño de la base de datos, se realizó con el modelo entidad relación, dónde se identificaron las siguientes entidades: empresa, asignación, colegio, estudiante, vacante, nota final. Se aplicaron principios de normalización hasta la tercera forma normal para así eliminar redundancias presentes. Se garantiza una integridad referencial de datos.

Acceso y roles.

Se considero una implementación de un modelo de control de acceso sujeto a roles que aplican diferentes niveles de permisos para diferentes tipos de perfiles o usuarios (Ferraiolo et al., 2017). Se establecieron tres roles, el primer rol de super administrador contiene los privilegios completos para la administración del sistema: creación, administración, gestión de instituciones educativas o empresas, supervisión de la estructura general de la plataforma y acceso a reporte global.

Por otro lado, el rol del colegio facilita a las instituciones educativas gestionar su propia información, administración de registros estudiantiles, candidatos a las

diferentes prácticas, visualización de vacantes, disponer empresas con vacantes, realizar asignación de estudiantes a las diferentes vacantes, seguimiento y registro de calificaciones. El rol de empresa ayuda a las organizaciones privadas sobre la administración del perfil institucional, asignar tutores empresariales, revisar o dar seguimiento a las prácticas de los estudiantes, publicar vacantes de prácticas.

Validaciones y reglas organizacionales.

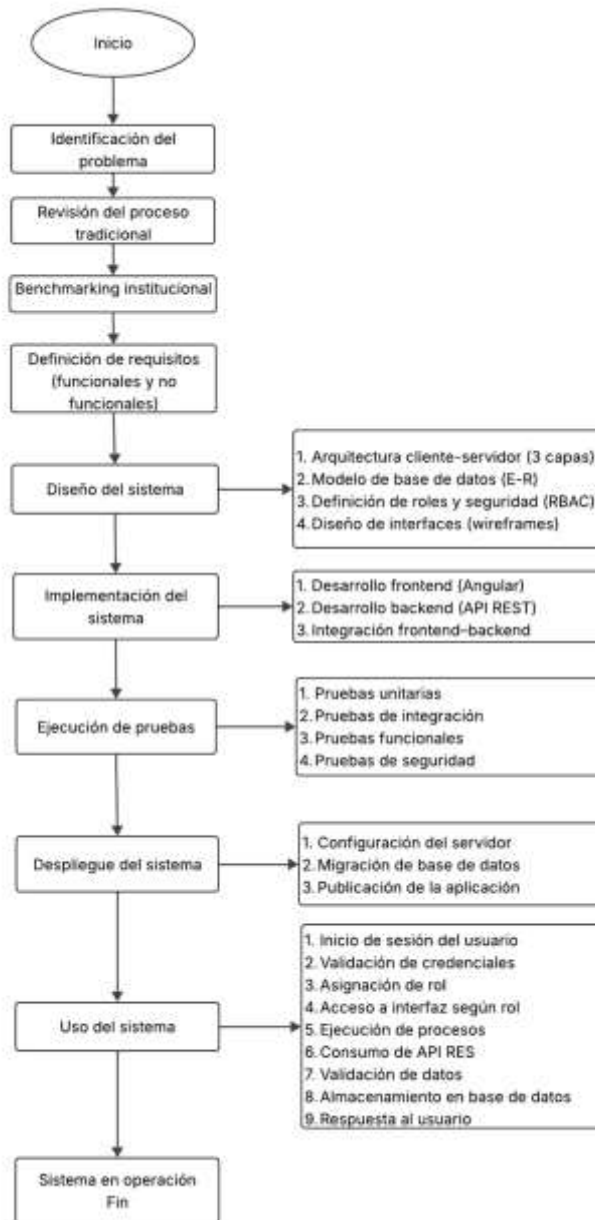
En el desarrollo del backend se tiene en cuenta la lógica de validación para garantizar el cumplimiento de determinadas reglas que se defina en la organización para el proceso FCT. Realizar un control de fechas que permitan asegurar que las asignaciones estén dentro de los periodos establecidos y restricciones que garanticen que cada usuario pueda realizar operaciones con sus datos correspondientes a su rol e institución.

Proceso de desarrollo de la Plataforma

La figura 2 tiene el detalle de las fases de desarrollo de plataforma para la FCT.

Figura 2

Desarrollo de la Plataforma



Nota. La figura demuestra las fases de desarrollo del sistema.

Declaración ética

La investigación cumplió con los estándares institucionales para estudios con participantes humanos. Todos los estudiantes firmaron un consentimiento informado digital que explicaba el propósito del estudio, la naturaleza de las actividades, la posibilidad de retirarse sin consecuencias académicas y el tratamiento confidencial de los datos.

El manejo de la información personal se llevó a cabo conforme al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y a la normativa nacional vigente. Dado que el estudio empleó tecnologías, se implementaron medidas para mitigar riesgos éticos

Participantes:

- Se obtuvo consentimiento informado de manera digital en el que se explicó el objetivo del estudio, la naturaleza de la actividad, la posibilidad de abandonar el estudio sin repercusión académica y el uso previsto de los datos.
- Datos personales: El tratamiento de datos cumple con el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea y con la normativa nacional de protección de datos.

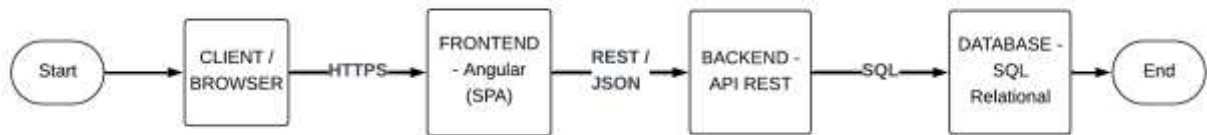
Uso de tecnologías: Dado que el estudio emplea tecnologías, se adoptaron medidas para mitigar riesgos éticos: (a) los participantes fueron informados sobre limitaciones y posibles errores en transcripción o análisis; (b) se ofreció la opción de excluir intervenciones concretas de la transcripción si un participante lo solicitaba; (c) las salidas generadas por la IA son revisadas por el equipo docente antes de cualquier uso evaluativo; (d) se consideró la sensibilidad de sesgos en los modelos y se procedió a una revisión manual de detectadas “tripletas” o relaciones clave antes de su interpretación pedagógica.

RESULTADOS

El diseño de la plataforma obedece a una arquitectura cliente - servidor. Para ello, en la siguiente ilustración, se presenta la estructura de la arquitectura empleada en la elaboración de la plataforma.

Figura 3

Arquitectura Cliente-Servidor



Nota. La figura describe la comunicación entre cliente – servidor.

Se obtuvo una plataforma funcional que tiene una arquitectura cliente-servidor con tres capas y que facilita la separación de las responsabilidades entre lo que es la interfaz y la necesidad de escalabilidad. Se usa protocolo HTTPS en el puerto 443, para garantizar la seguridad en lo que corresponde a la transmisión de la información cuando se hace el intercambio de datos en el frontend y backend.

Por el lado de los roles y accesos, se tiene tres tipos de roles o usuarios. El rol Super Administrador para gestionar el sistema. Este usuario administra colegios, usuarios y empresas. El rol de colegio está orientado a la gestión de estudiantes y una realización de asignaciones de vacantes disponibles. El rol de empresa facilita la publicación y administración de las vacantes para las prácticas. Cada perfil tiene sus respectivas funciones dependiendo de la organización y características.

La capa frontend tiene Single Page que usa el framework Angular con seis elementos que integran la parte de la interfaz del usuario: LoginComponent y EmpresaListComponent para la parte de visualización de listados. VacanteFormComponent para la administración de vacantes y AsignacionComponent para el proceso de asignación de un estudiante a la vacante. La comunicación entre el backend y el frontend se usa HTTP: AuthService en la autenticación, ColegioService, EmpresaService, VacanteService, EstudianteService y AsignacionService. Cada elemento gestiona las respectivas peticiones dadas por el módulo que les corresponde.

En la capa Backend que tiene desarrollo con API REST con tipado fuerte, contiene principios de clean code para mantener una sostenibilidad al sistema. Tiene seis endpoints para cubrir operaciones elementales del sistema: Post /auth/login en la autenticación, Get/Colegios – Get/Empresas para consulta de instituciones, Get Vacantes en la obtención de oportunidades disponibles, Post/asignaciones en cuanto al registro de vinculaciones y Post/notas para almacenar calificaciones. También, contiene validaciones con implementación de integridad de operaciones con control de acceso RBAC para autenticar permisos en los roles de usuarios, verificación de cupos antes de una asignación, validación de coincidencia entre la especialidad del estudiante y el tipo de vacante, prevención de duplicidad de asignaciones.

En la capa de base de tiene una base de datos SQL relacional que fue diseñada bajo un modelo normalizado. Contiene siete tablas: empresa (guarda información de centros de prácticas), colegio (registra las instituciones educativas), usuario (gestiona las credenciales y accesos), estudiante (datos de los alumnos postulantes), vacante (guarda información de oportunidades publicadas por las empresas), asignación (almacenas vinculaciones entre estudiantes y vacantes) y nota_final (guarda calificaciones obtenidas al terminar las prácticas).

Gestión de roles y usuarios

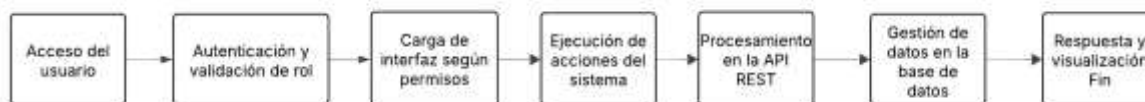
La plataforma tiene diferente roles y usuarios y que se adhieren a varias funcionalidades según el usuario autenticado. El rol de super administrador es el rol encargado de disponer el control total del sistema por medio de cuadro módulos. El módulo Dashboard que tiene indicadores clave de rendimiento con estadísticas

globales sobre vacantes, estudiantes, colegios o empresas. El módulo de gestión de colegios que permite hacer operaciones CRUD completas en la institución educativa. Las acciones son de creación, edición y eliminación de registros. El módulo de la Gestión empresarial dispone el CRUD para los centros de prácticas con determinadas funcionalidades para la activación o desactivación de empresas de acuerdo a la disponibilidad de practicantes. Con el módulo de Gestión de usuarios que es el encargado de facilitar la gestión y administración de roles y cuentas en el sistema. El rol de colegio está orientado para la gestión de estudiantes en el proceso FCT y tiene cinco módulos. El módulo Unidad Educativa tiene información institucional junto con la parte de gestión de administradores o tutores de la unidad educativa. El módulo Ver Vacantes brinda la exploración de oportunidades publicadas por las empresas activas dentro del sistema. Otro módulo denominado Asignar Estudiante que es la funcionalidad central del rol y que permite vincular un alumno con una vacante disponible mediante el proceso de selección y confirmación. El módulo Mis Asignaciones da acceso al historial de las asignaciones realizadas y el registro completo de calificaciones.

El rol de Empresa está orientado para la publicación de las vacantes y tiene cuatro módulos. El módulo Mi Empresa tiene el perfil de la organización junto con la gestión de administradores o tutores de la empresa. El módulo de Gestión de Vacantes administra oportunidades de las prácticas con opciones para la creación, edición y cierre de vacantes según la disponibilidad de los cupos que se tenga. El módulo Nueva Vacante tiene un formulario de publicación donde se detallan todos los datos requeridos para exponer la publicación: título de la vacante, especialidad solicitada, número de cupos, fechas del periodo de prácticas. El módulo Ver Asignados tiene a los estudiantes que han sido involucrados en las vacantes publicadas por la empresa.

Figura 4

Roles y perfiles



Nota. La figura muestra los perfiles de usuarios según sus roles.

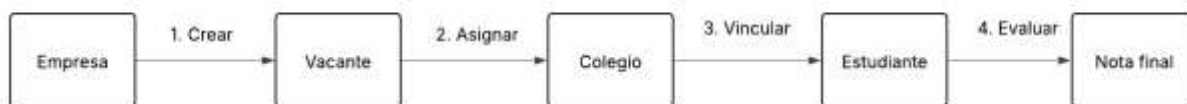
Flujo principal del sistema

La arquitectura desarrollada permite tener un sistema con un flujo de trabajo secuencial que muestra todo el proceso real de la FCT que involucra interacción entre empresas, colegios y estudiantes. El inicio del proceso se da cuando una empresa debidamente registrada en la plataforma crea y publica una vacante con el detalle de todos los requisitos y condiciones de la práctica preprofesional- Cuando se publica la vacante, se adquiere un estado de abierta y es visible para los colegios registrados en el sistema.

Para la segunda etapa, los administradores de los colegios observan las vacantes disponibles y asignan estudiantes que cumplan con el perfil solicitado. La asignación contiene una parte que es la selección de un alumno candidato y su vínculo con relación a la vacante elegida. Para la tercera etapa, sería el proceso de vinculación formal por parte de una validación del sistema sobre las condiciones requeridas y se registra la asignación del estudiante a la vacante de la empresa. La última etapa, se refiere cuando el estudiante cumpla con el periodo de las prácticas establecidas, entonces el tutor de colegio evalúa el desempeño y registra la calificación en la plataforma. Esta nota queda guardada en el historial académico del estudiante y se cierra el ciclo de FCT

Figura 5

Fases de asignación de vacantes



Nota. La figura detalla las fases de asignación de vacantes.

Flujo de asignación de estudiantes

El proceso de la asignación de los estudiantes a las diferentes vacantes de las prácticas preprofesionales se ejecuta por medio de cinco fases: La empresa crea la vacante, colegio visualiza vacantes disponibles, colegio asigna estudiante, actualización automática del sistema, evaluación y calificación final. En la Figura 5, se presentan las fases.

Cuando la empresa crea la vacante, se da inicio al flujo bajo la autenticación del rol Empresa se accede al módulo de vacantes para la respectiva publicación de la nueva disponibilidad de prácticas. Luego, el sistema presenta el formulario de Nueva Vacante para que se completen los campos requeridos: título de la vacante, descripción de las actividades a realizar, especialidad requerida del estudiante, números de vacantes disponibles y fechas de inicio-fin de la práctica. Cuando se completa esto, el sistema registra como Abierta a la vacante y evidencia los cupos que existe. La información queda disponible y visible para los colegios dentro de la plataforma.

Para la fase donde el colegio visualiza la vacante disponible, el administrador del colegio bajo el rol de Colegio, entra a la sección Ver Vacantes para ver las vacantes publicadas por las empresas y que están como disponibles. El sistema pone filtros automáticos para que se muestren solo las vacantes válidas dentro de la asignación y así no mostrar empresas no activas. Se debe tener vacante con estado Abierta y con cupos diferentes de cero y dentro del periodo educativo. El resultado es una lista completa de las vacantes filtradas internamente con todos los criterios e información

importante: nombre de la empresa, descripción de la vacante, nombre de la vacante, cupos disponibles y periodo.

En la fase tres el colegio asigna el estudiante debido a que el administrador del colegio hace una asignación mediante una selección del estudiante de la lista de candidatos. Visualiza la información con el nombre, la especialidad y el estado de la asignación. El sistema hace validaciones del negocio que consiste en verificar que la especialidad del estudiante concuerde con la vacante. Se revisa la existencia de cupos disponibles y que el estudiante o haya sido asignado a otra vacante. La fecha actual de postulación debe estar dentro del periodo de validez. Se termina cuando las validaciones son correctas, la plataforma asigna exitosamente y actualiza los cupos disponibles.

La actualización automática del sistema es la fase cuatro donde se hacen actualizaciones sobre la vacante cubierta. En el campo cupos disponibles se va disminuyendo a medida que se van asignando estudiantes. Cuando se ha terminado, el estado de la vacante pasa de Abierta a Cerrada y ya no se puede tener más postulaciones. Este proceso es automático donde se garantiza la consistencia de los datos y se evita cualquier sobreasignación de estudiantes.

En la fase cinco, es cuando la fase final del flujo solo se da una vez y es que el estudiante ha completado sus prácticas en FCT. Una vez finalizado en el periodo de prácticas preprofesionales en la empresa que ha sido asignada, el tutor del colegio registra la calificación obtenida. El sistema facilita el ingreso de una nota final numérica entre 0 y 10. Se puede añadir observaciones cualitativas del desempeño del estudiante. Cuando se guarde la nota final, esta se registra en el historial del estudiante y se completa el ciclo de proceso de FCT.

ANÁLISIS

Los resultados expuestos muestran la forma que toma la arquitectura de la plataforma y todo el diseño respectivo. En esta sección se dará a conocer lo que representará de manera práctica la funcionalidad. La Figura 6 tiene a la parte de la interfaz Super Administrador. Es el centro de control y mando del sistema que evidencia un diseño basado en la toma de decisiones e indicadores de rendimiento KPI's. En la cabecera tiene el avatar con mensaje de bienvenida y la etiqueta de ADMIN que es el rol. Tiene la identificación del nivel de acceso que le corresponde y responsabilidad del usuario que se autentifica.

Existe un dashboard con cuatro medidas ubicadas en horizontal con tarjetas informativas. Vacantes activas (existen dos vacantes), estudiantes inscritos (1), empresas asociadas (1) y escuelas registradas (2). Tener esta disposición hace que la lectura sea inmediata del estado de la plataforma. En el menú lateral izquierdo se tiene la estructura jerárquica sobre la gestión disponible que es para el superadministrador. Se tiene ahí las pestañas de Inicio, Colegios, Empresas y Usuarios. Se organiza de esta forma modular ya que el superadministrador tiene acceso transversal a las diferentes entidades de la plataforma. Es una administración centralizada de los tres actores principales en el FCT.

Figura 6

Dashboard Super Administrador



Nota. La figura muestra la interfaz del súper administrador.

Se presenta datos a manera de ejemplo con dos colegios, una empresa, un estudiante y dos vacantes. Es la muestra de la fase de implementación que ayuda a la validación funcional de los módulos.

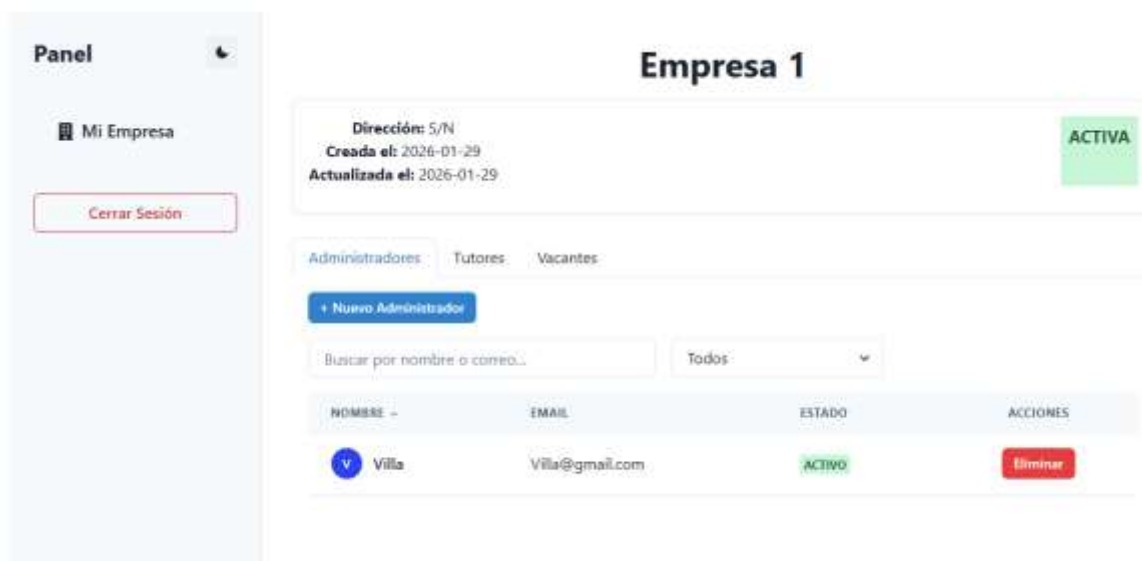
En la que representa el módulo de gestión de la empresa, donde se tiene el módulo de una empresa denominada “Empresa 1” y se evidencia una estructura organizacional clara. El panel lateral presenta los elementos de la navegación “Mi Empresa” y “Cerrar Sesión”. Indica que se diseñó pensando en la prioridad de la simpleza y funcionalidad que requieren los usuarios con rol de empresa. Se evitó tener sobrecarga cognitiva.

La cabecera del módulo tiene información institucional clave que permite caracterizar rápidamente a la empresa. La información que se presenta es: nombre de la empresa, dirección, fecha de creación y última actualización en la plataforma, indicador visual de estado de la empresa de “Activa” para codificación cromática en verde cuando se quiere transmitir disponibilidad operativa. Facilita en gran medida una verificación instantánea de la vinculación de la empresa con la plataforma.

Con la segmentación en pestañas de administradores, Tutores y Vacantes muestran la arquitectura modular para establecer visualmente la separación de funciones principales de acuerdo al rol de empresa. La gestión de personal administrativo interno, administración de tutores empresariales y vacantes es lo que se refleja. Se tiene un ícono de estado que indica a los administradores un registro tabular de los campos del nombre, correo electrónico y acciones, es decir, facilita operaciones CRUD básicas. También, se tiene un botón “+ Nuevo Administrador” que está a lado de las funciones de búsqueda y filtrado donde el sistema evidencia la escalabilidad de la gestión con múltiples usuarios por empresa.

Figura 7

Gestión Empresa



Nota. La figura muestra la interfaz de administrador empresarial.

La interfaz del módulo “Mi Escuela” es una estructura similar al módulo de la empresa. EL panel lateral tiene “Mi Escuela” y “Cerrar Sesión”. Se tienen pocos privilegios de acuerdo al rol que acceden los usuarios. Se tiene tarjetas informativas, por ejemplo: “Técnico Ricaurte” con datos institucionales como el nombre de la unidad educativa, dirección y marcas temporales de creación y actualización en la plataforma. Aquí se omite el indicador “Activo/Inactivo” que sugiere a los colegios mantener una vinculación constante con el sistema después de que han sido registrados.

La segmentación de las pestañas tiene: Administradores, Tutores y Estudiantes. Se tiene un módulo denominado Estudiantes donde los colegios gestionan la población estudiantil que es candidata. En el registro tabular del administrador “Galo Hurtado” tiene acciones como: “Editar” y “Eliminar”. Los administradores de colegio tienen más flexibilidad en la gestión de usuarios internos y pueden modificar sin necesidad de eliminar o recrear.

Figura 8

Gestión Escuela



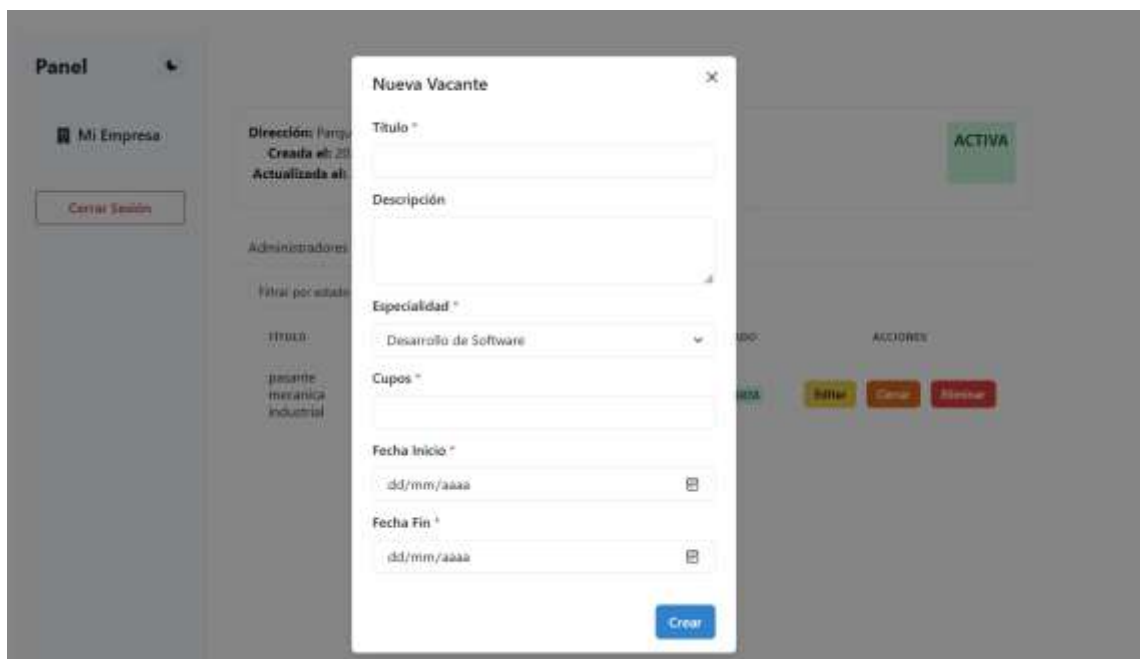
Nota. La figura muestra la interfaz del administrador de escuela.

La Figura 9 es el formulario de la creación de vacantes. Es un componente modal superpuesto en el panel empresa con un diseño de ventana emergente que ayuda a la creación de registros sin necesidad de salir del contexto actual. El diseño sigue un flujo de trabajo para el usuario empresarial con una lista de vacantes existentes en segundo plano. El formulario “Nueva Vacante” tiene campos requeridos en base a la jerarquía lógica de información clave para definir una plaza de FCT. Los campos obligatorios a llenar están en asterisco rojo y los campos son: Título, Especialidad, Cupos, Fecha de Inicio y Fecha Fin. En el campo descripción se pone como opcional y facilita la flexibilidad en el nivel de detalle adecuado para la empresa.

Existe un selector desplegable “Especialidad” con el valor de “Desarrollo de Software” visible y el sistema tiene un catálogo predefinido de todas las especialidades técnicas alineadas con las diferentes ofertas formativas del Bachillerato Técnico. Se tiene campos temporales de Fecha Inicio y Fecha Fin con los selectores de calendario que ayudan a disponer las vacantes con vigencia delimitada. Además, existe control automático de disponibilidad. En un segundo plano, se pone de ejemplo una vacante existente: Pasante Mecánica Industrial y tiene acciones de Editar, Cerrar y Eliminar. Así se confirma el ciclo de vida completo de gestión de vacantes implementado en el sistema.

Figura 9

Formulario creación vacantes

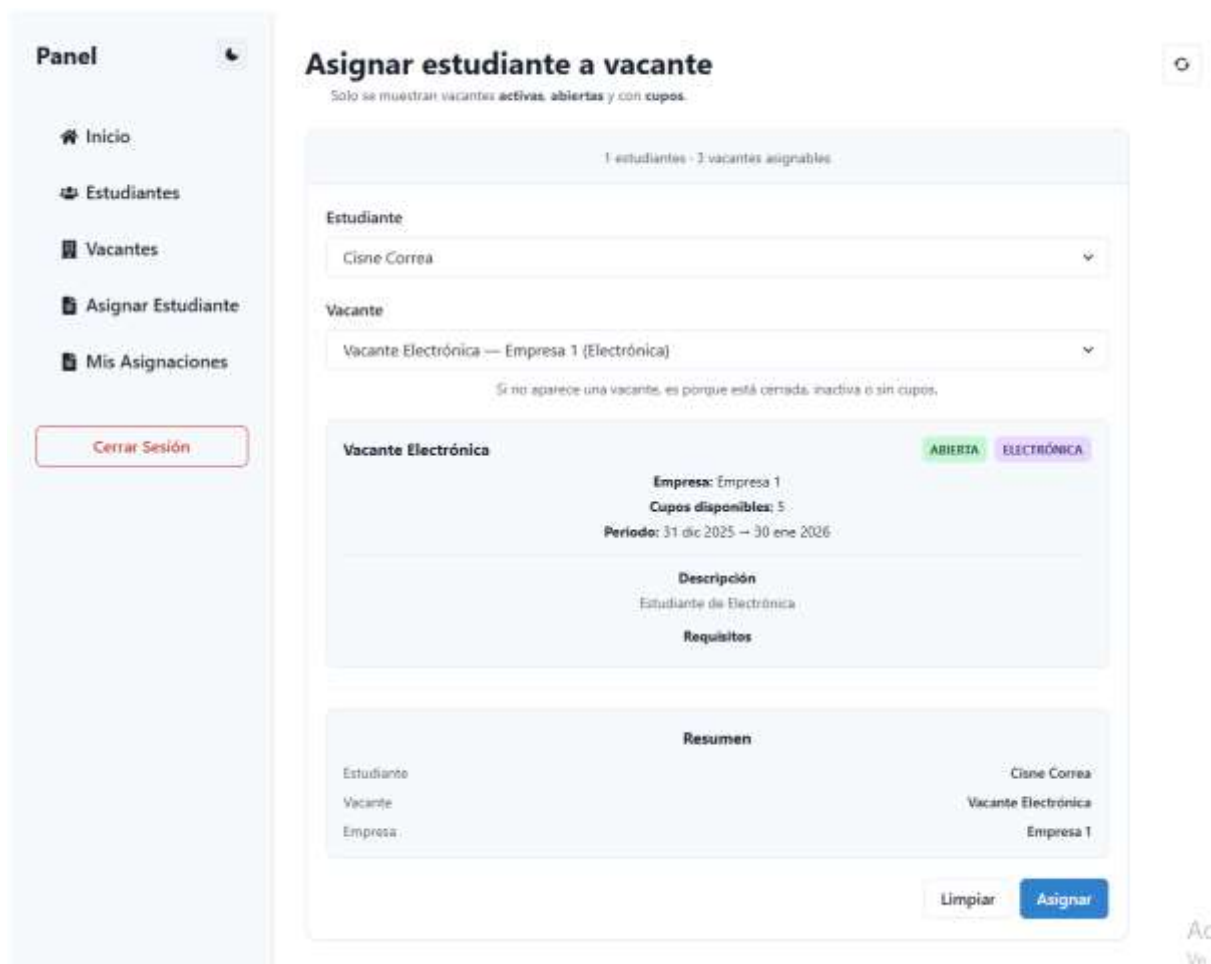


Nota. La figura muestra el formulario de creación de vacantes.

La Figura 10 tiene la asignación a una vacante y constituye el elemento funcional del proceso de vinculación entre la oferta de la empresa y la demanda de estudiantes. Es aquí donde se centra el objetivo de la plataforma. En el panel lateral expandido se muestran las funcionalidades del rol de colegio: Inicio, Estudiantes, Vacantes, Asignar Estudiante y Mis Asignaciones. Es un flujo de trabajo secuencial y que va guiando al usuario desde la parte de gestión de datos hasta lo que son las asignaciones/prácticas.

Figura 10

Asignación de estudiante a la vacante



Nota. La figura tiene la sección de asignación de una vacante al estudiante. El encabezado tiene la siguiente información: 1 estudiante, 2 vacantes asignables. Se proporciona un conteo en tiempo real y que ayuda al administrador del colegio a conocer la capacidad de emparejamiento disponible. Existe un subtítulo de aclaración de la pantalla que es “Solo se muestran vacantes activas, abiertas y con cupos”. Indica la implementación de las reglas de negocio que se dan de manera automática por medio de filtros y se evita asignaciones erróneas a vacantes cerradas, inactivas, fuera de fechas, duplicidad o sin disponibilidad.

Existe una tarjeta de la vacante que es descriptiva con información desplegable: estado ABIERTA, especialidad requerida ELECTRONICA, empresa oferente Empresa 1, cupos disponibles 5, periodo de vigencia de diciembre de 2025 al 30 de enero de 2026, descripción y requisitos. La presentación detallada colabora a tomar mejores decisiones informadas por parte del tutor académico que es el responsable de la asignación.

Hay un panel “Resumen” en la parte inferior que es confirmación previa con síntesis de estudiante-vacante-empresa previo a la ejecución de la acción. Por otro lado, los botones “Limpiar” y “Asignar” completan el flujo, así ofreciendo las posibilidades de reiniciar la selección como la confirmación del emparejamiento final.

Este análisis de las interfaces presentadas de la plataforma, confirman una estructura adecuada que hace procesos administrativos más eficientes en la FCT. Se tiene una arquitectura de roles con una segregación operativa – funcional que tiene alto respeto por las competencias y responsabilidades de cada participante en la plataforma. La evidencia presenta patrones repetidos con paneles laterales de estilo minimalista, con tarjetas informativas o con detalles, tablas con acciones CRUD. También, los mecanismos de validación tienen filtros automáticos de revisión de las vacantes disponibles, con codificación cromática o semafórica de los estados e indicadores de la disponibilidad real de los cupos. Por tanto, la plataforma no solo digitaliza procesos, sino que, con los procedimientos de capas de control, automatización y visibilidad, potencian la gestión de las prácticas preprofesionales.

DISCUSIÓN

Con el desarrollo e implementación de la plataforma de seguimiento de la FCT, se conocieron grandes concordancias claves en la literatura académica revisada y a la vez que se mostraron particularidades del contexto educativo de análisis.

La arquitectura cliente-servidor que fue implementada con tres capas separadas, confirmaron lo que decía Bass, Clements y Kazman (2021) sobre las ventajas de la escalabilidad, mantenimiento y estabilidad. La plataforma conserva estas capas: frondtend, backend y base de datos. Permite una evolución sin comprometer la integridad del sistema tomando en cuenta los procesos educativos a soportar. Los resultados confirman afirmaciones de (Sarlan et al., 2008) al referirse al impacto positivo de la transformación digital sobre las gestiones de las prácticas preprofesionales. Con la implementación de módulos específicos de la gestión de vacantes, asignación de estudiantes y registro de calificaciones, se muestra el alto grado de centralización de la información con herramientas digitales para mejorar la eficiencia operativa.

La plataforma actúa de manera directa como respuesta a las barreras planteadas por (Gualoto-Romero et al., 2024) sobre la coordinación entre los actores de la FCT. El sistema de roles que fue implementado, tiene canales de comunicación que son estructurados y con responsabilidades específicas que abordan la problemática de la falta de coordinación que los autores expusieron sobre las instituciones educativas ecuatorianas.

La aplicación de código limpio en el desarrollo del backend concuerda con lo que sugiere (Martin, 2017) en cuanto a la legibilidad y mantenibilidad del software. Con este uso de tipado fuerte, se detectaron inconsistencias en la fase compilación que más que nada confirman la utilidad que tiene la práctica de esto en sistemas que

gestionan información sensible. La decisión de hacerlo se alinea con la premisa del autor que manifiesta que el código debe ser comprensible para desarrollares y que se pueda dar fácilmente mantenimiento.

El modelo de control con accesos basado en roles contempla los planteamientos de (Ferraiolo et al., 2017) en relación al uso en sistemas empresariales con varios niveles de permisos. La segregación por funciones que se logró, ayudó a que cada actor ingrese a las diferentes funcionalidades en cuanto a sus características y responsabilidades. El principio de mínimo privilegio que los autores identificaron es usado para garantizar sistemas multiusuario.

Los hallazgos también concuerdan con las observaciones de (Rauseo et al., 2022) en cuanto a la mejora continua sobre programas formativos con alto grado de digitalización. Incorporar indicadores de rendimiento en el dashboard administrativo sobre vacantes activas, estudiantes inscritas, empresas o escuelas, da bases para un control longitudinal. Facilita obtener tendencias y fundamentar decisiones de la optimización de la FCT.

La (UNESCO, 2023) hizo énfasis en la importancia de desarrollar competencias transversales como lo que es la comunicación efectiva y adaptación al cambio en las prácticas preprofesionales, la plataforma desarrolla se encuentra centrada en procesos administrativos y de seguimiento cuantitativo. Además, el registro de calificaciones numéricas con observaciones cualitativas que son opcionales, se convierte en un mecanismo para la evaluación del desarrollo de habilidades blandas que es lo que presenta la literatura para este tipo de contextos.

La plataforma aporta evidencia sobre la viabilidad de implementar sistemas de control basado en roles dentro de los contextos educativos. Se ofrece una alternativa tecnológica en la digitalización de los procesos FCT en los colegios de Cuenca.

Gracias al diseño modular del sistema, la adaptación es progresiva por parte de las instituciones de diferentes niveles de madurez tecnológica. Resulta ser muy flexible en la heterogeneidad tecnológica propio de un sistema educativo.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener ningún conflicto de interés relacionado con esta investigación.

Declaración de contribución a la autoría

Ruben Villa: conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos.

Mateo Campo: Preparación, creación y/o presentación de la obra publicada, específicamente la redacción del borrador inicial (incluyendo la traducción sustantiva).

Ruben Villa: Realizar un proceso de investigación e indagación, específicamente realizar experimentos o recopilar datos/evidencias

Galo Hurtado: Revisión del Desarrollo o diseño de metodología; creación de modelos.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que utilizaron la inteligencia artificial como apoyo para este artículo, y también que esta herramienta no sustituye de ninguna manera la tarea o proceso intelectual. Después de rigurosas revisiones con diferentes herramientas en la que se comprobó que no existe plagio como constan en las evidencias, los autores manifiestan y reconocen que este trabajo fue producto de un trabajo intelectual propio, que no ha sido escrito ni publicado en ninguna plataforma electrónica o de IA.

CONCLUSIONES

La implementación de la plataforma de seguimiento para la Formación en Centros de Trabajo permitió responder de manera efectiva a las principales debilidades detectadas en la gestión de las prácticas preprofesionales en los colegios técnicos de Cuenca. Entre los aportes más relevantes se destaca la mejora en la organización de los procesos administrativos, así como el fortalecimiento de la coordinación entre las instituciones educativas y las empresas participantes, aspectos que tradicionalmente han presentado dificultades en este tipo de formación.

La solución tecnológica desarrollada facilita la centralización de la información y la automatización de tareas clave, lo que contribuye a disminuir la dispersión de datos y los errores derivados de procedimientos manuales. De igual manera, el sistema posibilita un seguimiento más ordenado del recorrido académico del estudiante durante la FCT, favoreciendo la trazabilidad de las asignaciones y la evaluación de las prácticas realizadas.

Asimismo, la incorporación de un modelo de control de acceso basado en roles permite una delimitación clara de funciones y responsabilidades, lo que refuerza la seguridad del sistema y garantiza una gestión más transparente del proceso. Desde el ámbito educativo, la plataforma se posiciona como una herramienta de apoyo a la transformación digital de la educación técnica, al ofrecer una alternativa viable y adaptable a distintos contextos institucionales. En conjunto, los resultados obtenidos evidencian que la propuesta constituye una base sólida para futuras mejoras orientadas a la optimización de la gestión académica y a la toma de decisiones informadas en el marco de la Formación en Centros de Trabajo.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos con la implementación de la plataforma de seguimiento para la Formación en Centros de Trabajo, se recomienda fortalecer los procesos de capacitación dirigidos a los diferentes actores involucrados, tales como docentes, coordinadores y tutores empresariales, con el fin de asegurar un uso adecuado y eficiente del sistema. La formación continua permitirá consolidar la adopción tecnológica y potenciar los beneficios de la herramienta en la gestión académica.

Asimismo, se sugiere ampliar progresivamente la aplicación de la plataforma a otras instituciones técnicas, promoviendo la estandarización de los procesos administrativos y académicos relacionados con la FCT. Esta expansión contribuiría a fortalecer la articulación entre el sector educativo y el sector empresarial, facilitando una gestión más integrada y coordinada.

De igual manera, se considera pertinente incorporar mejoras futuras orientadas al desarrollo de módulos de análisis y generación de reportes estadísticos, que permitan obtener indicadores clave para la toma de decisiones informadas. La incorporación de herramientas de evaluación y retroalimentación continua favorecerá la optimización del sistema y su adaptación a las necesidades cambiantes de las instituciones.

Finalmente, se recomienda garantizar el mantenimiento y actualización permanente de la plataforma, asegurando su sostenibilidad en el tiempo y su alineación con los procesos de transformación digital en la educación técnica. Estas acciones permitirán consolidar la propuesta como una solución tecnológica viable, escalable y orientada a la mejora continua de la gestión de la Formación en Centros de Trabajo.

REFERENCIAS

- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2021). *Software architecture in practice* (4th ed.). Addison-Wesley Professional.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Higher education digital transformation in Latin America and the Caribbean*. IDB Publications. <https://publications.iadb.org/en/higher-education-digital-transformation-latin-america-and-caribbean>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). *Technical and vocational education and training for greater equality in Latin America and the Caribbean*. ECLAC. <https://www.cepal.org/en/projects/technical-and-vocational-education>
- Ferraiolo, D. F., Kuhn, D. R., & Chandramouli, R. (2017). *Role-based access control* (2nd ed.). Artech House. <https://doi.org/10.1145/344287.344301>
- Freeman, A. (2022). *Pro Angular: Build powerful and dynamic web apps*. Apress.
- Gualoto-Romero, J., et al. (2024). Explorando la formación en centros de trabajo y la proyección profesional: Una perspectiva estudiantil. *MQRInvestigar*, 8(4), 3156–3170. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.3156-3170>
- Martin, R. C. (2017). *Clean architecture: A craftsman's guide to software structure and design*. Prentice Hall.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Lineamiento operativo para la implementación del módulo de Formación en Centros de Trabajo (FCT)*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Lineamiento-operativo-del-FCT.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). *Guía de formación en centros de trabajo para bachillerato técnico*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/06/Guia-para-la-Formacion-en-Centros-de-Trabajo-2022.pdf>

- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2018). Metodología de la investigación: Cuantitativa, cualitativa y redacción de la tesis (5.^a ed.). Ediciones de la U.
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). Vulnerable youth, digital skills and vocational training in Latin America. ILO/Cinterfor.<https://www.oitcinterfor.org/en/presentation-report-vulnerable-youth-digital-skills-and-vocational-training-latin-america>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rauseo, M., et al. (2022). Same, but different? Digital transformation in Swiss vocational schools from the perspectives of school management and teachers. *Technology, Knowledge and Learning*, 28, 1157–1180.<https://doi.org/10.1007/s10758-022-09631-9>
- Sarlan, A., Ahmad, W. F. W., Jolonius, J. N., & Samsudin, N. (2008). Online web-based industrial internship system. En *Proceedings of the 1st International Malaysian Educational Technology Convention*.<https://doi.org/10.1109/ITSIM.2008.4631542>
- Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson Education.
- UNESCO. (2023). Transformar la educación y formación técnica y profesional para transiciones exitosas y justas: Estrategia de la UNESCO 2022–2029. UNESCO.<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386166>
- World Bank, World Economic Forum, & UNESCO. (2023). Building better formal TVET systems: Principles and practice in low- and middle-income countries.<https://www.weforum.org/stories/2023/09/technical-vocational-training-systems-sustainable-development-goals/>