

Desarrollo de un Sistema de Registro Digital para Tutores

Iván Mauricio Orjuela Cárdenas

Edgar Antonio Cortes

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería- ECBTI

Ingeniería de Sistemas

2025

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un sistema digital de registro de tutores en la universidad, garantizando un control preciso y seguro de sus entradas y salidas. La aplicación está diseñada para operar únicamente dentro del campus, validando la ubicación del usuario mediante GPS y capturando evidencia fotográfica en tiempo real.

El sistema se implementa con Node.js y Express.js en el backend, mientras que la base de datos utiliza MongoDB Atlas para el almacenamiento de información. La interfaz de usuario ha sido desarrollada con HTML, CSS (Bootstrap) y JavaScript, ofreciendo una experiencia intuitiva y eficiente. Para la seguridad del acceso, se ha integrado autenticación con JWT, permitiendo que cada tutor pueda iniciar sesión únicamente desde un dispositivo autorizado mediante un Device ID único.

Entre sus principales funcionalidades, el sistema permite a los tutores registrar su hora de entrada y salida con solo presionar un botón, almacenando automáticamente la fecha, hora, ubicación GPS y una imagen como evidencia. Además, se han incorporado restricciones de seguridad que impiden registros fuera del área permitida y bloquean accesos desde dispositivos no autorizados. Este proyecto representa una solución eficiente para la gestión del control de asistencia en la universidad, asegurando mayor seguridad, precisión y confiabilidad en los registros, evitando fraudes y optimizando la administración de la información.

Palabras clave: Registro de Tutores, Sistema Web, Gestión de Ingresos y Salidas, Autenticación Segura, Geolocalización, Automatización de Procesos.

Abstract

The objective of this project is to develop a digital system to register tutors at the university, guaranteeing an accurate and secure control of their entrances and exits. The application is designed to operate only within the campus, validating the user's location through GPS and capturing photographic evidence in real time.

The system is implemented with Node.js and Express.js in the backend, while the database uses MongoDB Atlas for data storage. The user interface has been developed with HTML, CSS (Bootstrap) and JavaScript, offering an intuitive and efficient experience. For access security, authentication has been integrated with JWT, allowing each tutor to log in only from an authorized device using a unique Device ID.

Among its main features, the system allows guardians to check in and out at the touch of a button, automatically storing the date, time, GPS location and an image as evidence. In addition, security restrictions have been incorporated to prevent check-ins outside the permitted area and block access from unauthorized devices. This project represents an efficient solution for the management of attendance control at the university, ensuring greater security, accuracy and reliability in the records, avoiding fraud and optimizing information management.

Keywords: Tutor Registration, Web System, Admissions and Departures Management, Secure Authentication, Geolocation, Process Automation.

Tabla de contenido

Planteamiento del Problema	6
Justificación	8
Objetivos	10
Objetivo General	10
Objetivos Especificas	10
Marco Referencial	12
Marco Teórico	12
Marco Conceptual	13
Metodología	15
Enfoque Metodológico	15
Fases de Desarrollo	15
Cronograma de Actividades	18
Recursos Necesarios	20
Resultados o Productos Esperados	21
Referencias	23

Lista de Tablas

Tabla 1 Cronograma de Actividades.....	18
Tabla 2 Recursos Necesarios	20
Tabla 3 <i>Resultados o Productos Esperados</i>	21

Planteamiento del Problema

El registro de entrada y salida de tutores en la universidad es un proceso fundamental para la gestión de horarios, cumplimiento de obligaciones y control de asistencia. Sin embargo, en la actualidad, este proceso se lleva a cabo de manera manual o mediante sistemas poco eficientes, lo que genera inconsistencias, fraudes y dificultades en la administración de los registros.

Uno de los principales problemas radica en la falta de un mecanismo de validación de identidad y ubicación. En sistemas tradicionales, los tutores pueden registrar su asistencia sin que exista un control sobre su ubicación real, lo que permite que algunos intenten marcar su entrada o salida desde fuera del campus, afectando la transparencia del proceso. Además, en muchos casos, el registro se realiza a través de hojas de asistencia o plataformas que no garantizan la autenticidad del usuario, lo que puede dar lugar a suplantaciones de identidad.

Otro problema importante es la ausencia de un control de acceso basado en dispositivos seguros. En sistemas convencionales, los usuarios pueden iniciar sesión desde cualquier equipo, lo que facilita que terceros registren información en nombre de otra persona. La falta de un Device ID único asociado a cada usuario impide restringir el acceso a un solo dispositivo autorizado, aumentando el riesgo de manipulación de los datos.

Además, la falta de una captura de evidencia visual en los registros impide corroborar si el usuario que realiza la acción es realmente el tutor correspondiente. Esto representa un riesgo en términos de seguridad y veracidad de la información, ya que los registros podrían ser alterados sin pruebas verificables de su autenticidad.

Otro inconveniente significativo es la demora en el registro de cada tutor, lo que genera largas filas y tiempos de espera innecesarios. Dado que el proceso manual requiere la validación de datos por parte del personal administrativo, se producen congestiones en los puntos de registro, afectando la puntualidad de los tutores y su disponibilidad para atender sus responsabilidades académicas. La falta de automatización en este proceso representa una pérdida de tiempo considerable, tanto para los tutores como para el personal de la universidad.

En términos de gestión administrativa, la universidad enfrenta dificultades en la consulta y almacenamiento de datos, ya que los sistemas tradicionales no permiten una consulta eficiente de registros históricos ni ofrecen reportes automatizados sobre los horarios de los tutores. La falta de digitalización y automatización de este proceso dificulta la toma de decisiones basada en datos precisos y actualizados.

Justificación

Dado lo anterior, surge la necesidad de desarrollar un sistema digital de registro de tutores que automatice, controle y valide los registros de entrada y salida de manera eficiente y segura. Este sistema garantizará que los registros solo puedan efectuarse dentro del campus, utilizando validación GPS en tiempo real para asegurar que la ubicación del usuario coincida con las coordenadas establecidas por la universidad.

La implementación de un método de autenticación robusto, basado en JWT (JSON Web Token) y la asignación de un Device ID único, permitirá que cada usuario solo pueda acceder al sistema desde un único dispositivo autorizado, reduciendo la posibilidad de suplantaciones y accesos no autorizados. Esta funcionalidad asegurará que solo el tutor registrado pueda realizar el proceso de marcación.

Otra mejora clave de este sistema es la captura de evidencia fotográfica en tiempo real, la cual permitirá validar visualmente la identidad del tutor al momento de realizar su registro. De esta manera, se contará con pruebas verificables que permitirán evitar cualquier intento de fraude o alteración en los registros.

El almacenamiento de datos en una base de datos en la nube (MongoDB Atlas) facilitará la consulta y gestión de la información en tiempo real, permitiendo la generación de reportes automatizados sobre asistencia, horarios y cumplimiento de obligaciones de los tutores. Esto no solo mejorará la eficiencia administrativa, sino que también proporcionará datos confiables y actualizados para la toma de decisiones dentro de la universidad.

Además, este sistema optimizará significativamente el tiempo de registro, eliminando las largas filas y tiempos de espera que actualmente afectan la gestión de asistencia. Al permitir un

registro rápido y automatizado con validación inmediata, los tutores podrán marcar su entrada y salida en segundos, sin necesidad de interacción manual con el personal administrativo. Esto reducirá la carga de trabajo del personal encargado y mejorará la puntualidad en las actividades académicas.

Con la implementación de este sistema, se espera mejorar significativamente la seguridad, confiabilidad y transparencia en el registro de asistencia de los tutores, optimizando el control interno y brindando una solución tecnológica acorde con las necesidades actuales de la universidad.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema digital de registro de entrada y salida de tutores en la universidad, que permita la verificación de identidad a través de Device ID único, autenticación JWT, captura de evidencia fotográficas y optimice el proceso de asistencia mediante la automatización, geolocalización y autenticación segura, garantizando un control eficiente, rápido y confiable de los registros.

Objetivos Especificas

Implementar un sistema de autenticación segura mediante JWT (JSON Web Token) y un Device ID único, asegurando que cada tutor solo pueda acceder desde un dispositivo autorizado, evitando suplantaciones y accesos no autorizados.

Desarrollar una funcionalidad de geolocalización en tiempo real que valide que los tutores solo puedan registrar su entrada y salida dentro del campus universitario, estableciendo un rango máximo permitido para evitar registros fraudulentos desde ubicaciones externas.

Implementar la captura de evidencia fotográfica en tiempo real, asociada a cada registro de entrada y salida, para garantizar que el tutor que realiza la marcación sea realmente quien está presente en la universidad.

Desarrollar una base de datos eficiente en la nube (MongoDB Atlas) que almacene de forma segura los registros de entrada y salida, permitiendo una consulta rápida, confiable y segura de la información.

Diseñar una interfaz web intuitiva y accesible, utilizando tecnologías como HTML, CSS (Bootstrap) y JavaScript, para facilitar la interacción del usuario con el sistema de registro digital.

Implementar reportes automatizados que permitan a la administración de la universidad consultar, analizar y generar informes sobre la asistencia de los tutores, optimizando la toma de decisiones basada en datos confiables.

Marco Referencial

Marco Teórico

El desarrollo de un sistema digital de control de asistencia se fundamenta en diversas teorías y principios tecnológicos que respaldan su funcionamiento:

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Las TIC han revolucionado la gestión de datos en diferentes sectores, facilitando el acceso, almacenamiento y procesamiento de información. La implementación de un sistema web para la gestión de asistencia mejora la eficiencia de los registros, permitiendo acceso en tiempo real, generación de reportes automatizados y mayor seguridad en la autenticación de usuarios.

Seguridad en la Autenticación de Usuarios

Según estudios sobre ciberseguridad, los métodos de autenticación tradicionales (usuario y contraseña) son vulnerables a ataques de suplantación de identidad. Para mitigar este riesgo, este proyecto implementa autenticación mediante JWT, un estándar de seguridad que permite generar tokens cifrados que validan la identidad del usuario en cada sesión. Además, se emplea un Device ID único, asegurando que cada tutor solo pueda iniciar sesión desde un dispositivo previamente registrado.

Aplicaciones de Geolocalización en la Seguridad Digital

El uso de geolocalización en tiempo real se ha convertido en una herramienta esencial para la validación de identidad y control de accesos en diferentes aplicaciones. En este proyecto, la implementación de GPS restringe los registros de asistencia a una ubicación específica, asegurando que los tutores no puedan registrar su entrada o salida desde fuera del campus universitario.

Bases de Datos NoSQL para la Gestión de Registros

Las bases de datos NoSQL, como MongoDB Atlas, han demostrado ser una solución escalable y eficiente para almacenar grandes volúmenes de datos en la nube. En este sistema, MongoDB Atlas permite almacenar los registros de asistencia, incluyendo fecha, hora, ubicación y evidencia fotográfica, facilitando consultas rápidas y generación de reportes automatizados.

Impacto de la Automatización en la Optimización del Tiempo

La digitalización de procesos manuales tiene un impacto positivo en la reducción de tiempos de espera y congestión administrativa. En el caso de este sistema, la automatización del registro de entrada y salida permite que los tutores realicen su marcación en segundos, eliminando la necesidad de firmas manuales, verificación administrativa y largas filas, optimizando el flujo de trabajo dentro de la universidad.

Marco Conceptual

Para comprender el desarrollo del Sistema Digital de Registro de Tutores, es fundamental definir los conceptos clave en los que se basa el proyecto:

✓ Sistema de Registro Digital: Es una plataforma informática que permite almacenar, procesar y gestionar datos de manera automatizada. En este caso, se utiliza para registrar las entradas y salidas de los tutores en la universidad.

✓ Autenticación y Seguridad Digital: Conjunto de mecanismos diseñados para verificar la identidad de los usuarios y proteger la información. En este sistema, se implementa autenticación mediante JWT (JSON Web Token) y Device ID único, garantizando que solo el tutor autorizado pueda acceder al sistema desde un único dispositivo.

✓ Geolocalización GPS: Tecnología que permite obtener la posición geográfica de un usuario en tiempo real. En este proyecto, la geolocalización se utiliza para restringir los registros de entrada y salida únicamente dentro del campus universitario, evitando fraudes o registros desde ubicaciones externas.

✓ MongoDB Atlas: Base de datos NoSQL en la nube que permite almacenar grandes volúmenes de información de manera escalable y segura. En este sistema, MongoDB Atlas se emplea para guardar los registros de asistencia de los tutores, permitiendo consultas eficientes y reportes automatizados.

✓ Evidencia Fotográfica: Imagen capturada en el momento del registro como prueba visual de la asistencia del tutor. Se implementa en este sistema como un mecanismo adicional de seguridad para evitar suplantaciones.

✓ Automatización de Procesos: Uso de tecnología para optimizar tareas repetitivas. En este caso, la automatización del registro digital reemplaza el sistema manual de control de asistencia, reduciendo tiempos de espera, errores humanos y congestión en los puntos de registro.

Metodología

El desarrollo del Sistema Digital de Registro de Tutores sigue una metodología ágil, basada en Scrum, permitiendo una ejecución iterativa e incremental del proyecto. Esta metodología facilita la adaptación a cambios y la mejora continua del sistema, asegurando que cumpla con los requerimientos establecidos.

Enfoque Metodológico

El proyecto adopta un enfoque cuantitativo y tecnológico, centrado en la implementación de una solución informática que optimice el registro de entrada y salida de tutores. Se basa en el desarrollo de un sistema web automatizado, empleando tecnologías modernas para mejorar la eficiencia y seguridad del proceso de asistencia.

Fases de Desarrollo

El proyecto se divide en varias fases clave, cada una con objetivos específicos:

Fase 1: Análisis de Requerimientos

- ◆ Identificación de necesidades y problemas en el proceso actual de registro de tutores.

- ◆ Definición de funcionalidades clave, incluyendo autenticación segura, geolocalización y almacenamiento en la nube.

- ◆ Revisión de tecnologías disponibles y selección de herramientas adecuadas (Node.js, MongoDB Atlas, JWT, GPS, Bootstrap).

Fase 2: Diseño del Sistema

- ◆ Diseño de la arquitectura del sistema, estableciendo la conexión entre el backend (Node.js, Express.js) y la base de datos (MongoDB Atlas).

- ◆ Creación de los diagramas de flujo, casos de uso y modelo de datos.

- ◆ Diseño de la interfaz web con HTML, CSS (Bootstrap) y JavaScript, priorizando la usabilidad y experiencia del usuario (UX/UI).

Fase 3: Desarrollo e Implementación

- ◆ Implementación del backend con Express.js y configuración de la base de datos en MongoDB Atlas.

- ◆ Desarrollo de la funcionalidad de autenticación segura con JWT y Device ID.

- ◆ Integración del sistema de geolocalización, asegurando que los registros solo puedan realizarse dentro del campus.

- ◆ Implementación de la captura de evidencia fotográfica al momento del registro.

- ◆ Desarrollo del frontend interactivo, permitiendo a los tutores registrar su entrada y salida con facilidad.

Fase 4: Pruebas y Validación

- ◆ Realización de pruebas unitarias y funcionales para verificar el correcto funcionamiento del sistema.

- ◆ Pruebas de seguridad en la autenticación y restricciones de acceso.

- ◆ Evaluación de la precisión del sistema de geolocalización.

- ◆ Revisión de la integridad de los datos en la base de datos MongoDB Atlas.

Fase 5: Despliegue y Mantenimiento

- ◆ Implementación en Render, asegurando disponibilidad en la nube.
- ◆ Documentación de uso y capacitación para usuarios finales.
- ◆ Monitoreo del sistema y ajustes basados en retroalimentación.
- ◆ Aplicación de actualizaciones y mejoras continuas.

Herramientas Utilizadas

- ✓ Backend: Node.js, Express.js
- ✓ Base de datos: MongoDB Atlas
- ✓ Frontend: HTML, CSS (Bootstrap), JavaScript
- ✓ Seguridad: JSON Web Token (JWT), Device ID
- ✓ Geolocalización: API de GPS del navegador
- ✓ Despliegue: Render
- ✓ Control de versiones: GitHub

Cronograma de Actividades

Se realizó la siguiente tabla con un cronograma de las actividades a realizar en el tiempo previsto para el estudio.

Tabla 1

Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	MES	MES
	1	2
Listado de actividades a estandarizar en el sistema de registro digital.	✓	
Realizar listado de procedimientos para cada actividad.	✓	
Realizar listado de herramientas necesarias para la implementación.	✓	
Identificar riesgos posibles en el proceso de registro.	✓	
Identificar controles para mitigar los riesgos detectados.	✓	
Identificación de problemas actuales en el sistema manual de registro.	✓	
Implementación del sistema de registro digital en fase de prueba.		✓

Registro de pruebas y ajustes según retroalimentación de usuarios.		✓
Capacitación a los tutores sobre el uso del sistema.		✓
Evaluación del rendimiento del sistema digital.		✓
Socialización y aprobación final del sistema.		✓
Informe de resultados y optimización final.		✓

Nota. Elaboración propia.

Recursos Necesarios

Se realizó la tabla 2 con el presupuesto previsto para el desarrollo de la investigación.

Tabla 2
Recursos Necesarios

RECURSO	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Equipo Humano	1 Desarrollador encargado del análisis, programación, implementación y pruebas del sistema. Valor estimado por hora profesional (referencial).	\$1.600.000 (200 h x \$8.000)
Equipos y Software	Uso de computador portátil personal. Plataformas en la nube gratuitas: MongoDB Atlas, Render, GitHub.	\$0
Viajes y Salidas de Campo	No aplica. Trabajo remoto y digital.	\$0
Materiales y Suministros	Utilización de conexión a internet institucional (UNAD). No requiere gasto adicional.	\$0
Bibliografía	Acceso libre a documentación oficial de MongoDB, Render, GitHub y literatura académica digital.	\$0
Total		\$1.600.000

Nota. Elaboración propia.

Resultados o Productos Esperados

Se estableció la tabla 3 con los resultados esperados para la investigación.

Tabla 3

Resultados o Productos Esperados

RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Desarrollo de un sistema digital de registro de tutores	Plataforma funcional y operativa en la universidad	Tutores, Administración Universitaria
Implementación de autenticación segura (JWT y Device ID)	Accesos restringidos a usuarios autorizados	Tutores, Área de Seguridad Informática
Integración de geolocalización para validación de registros	Registros de entrada y salida solo dentro del campus	Universidad, Tutores
Captura de evidencia fotográfica en el registro	Imágenes almacenadas junto con los registros de asistencia	Administración Universitaria, Tutores
Reducción del tiempo de registro y eliminación de filas	Registro completado en segundos sin congestión	Tutores, Administración Universitaria

Base de datos en la nube con acceso en tiempo real	Registros accesibles y generados automáticamente	Universidad, Área de Gestión Académica
Reportes automatizados sobre asistencia y cumplimiento	Informes generados con métricas de asistencia	Administración Universitaria, Directivos

Nota. Elaboración propia.

Referencias

- Flanagan, D. (2020). JavaScript: The Definitive Guide. O'Reilly Media.
- Brown, E. (2019). Web Development with Node and Express: Leveraging the JavaScript Stack. O'Reilly Media.
- Grinberg, M. (2018). Flask Web Development: Developing Web Applications with Python. O'Reilly Media.
- Beighley, L. (2009). MongoDB for Web Development. O'Reilly Media.
- Haverbeke, M. (2021). Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. No Starch Press.
- UNAD (2017). Acuerdo 1303 de junio 27 de 2017 Condiciones y lineamientos para el procedimiento de acompañamiento, seguimiento y evaluación del curso práctica profesional del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD (Resolución 05867 de 2015). Disponible en UNAD
- Welsch, G & Cols. (2005). Presupuestos (6ª Ed.). México: Pearson.
- Burbano, J. & Ortiz, A. (1995). Los presupuestos (2ª Ed.). Santafé de Bogotá: Mc-Graw Hill.