

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,  
Volumen 10, Número 1.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v10i1](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1)

## **SISTEMA DE TOMA DE ASISTENCIA ESTUDIANTEL CON CÓDIGO QR, BIOMETRÍA Y GEOLOCALIZACIÓN EN TIEMPO REAL**

**STUDENT ATTENDANCE SYSTEM WITH QR CODE,  
BIOMETRICS AND REAL-TIME GEOLOCATION**

**Jesús Emmanuel Cano Perfecto**  
Tecnológico Nacional de México, México

**Sergio Yair Ramírez Ruiz**  
Tecnológico Nacional de México, México

**Pedro Augusto Gallegos Olvera**  
Tecnológico Nacional de México, México

**Noemi Guadalupe Varela Leija**  
Tecnológico Nacional de México, México

**María Guadalupe Hernández-Sierra**  
Tecnológico Nacional de México, México

## Sistema de Toma de Asistencia Estudiantil con Código QR, Biometría y Geolocalización en Tiempo Real

**Jesús Emmanuel Cano Perfecto<sup>1</sup>**

[L21180306@slp.tecnm.mx](mailto:L21180306@slp.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0009-0000-4577-6580>

Tecnológico Nacional de México / Instituto  
Tecnológico de San Luis Potosí  
México

**Sergio Yair Ramírez Ruiz**

[L21180319@slp.tecnm.mx](mailto:L21180319@slp.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0009-0009-5061-5680>

Tecnológico Nacional de México / Instituto  
Tecnológico de San Luis Potosí  
México

**Pedro Augusto Gallegos Olvera**

[L21180951@slp.tecnm.mx](mailto:L21180951@slp.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0009-0009-2806-304X>

Tecnológico Nacional de México / Instituto  
Tecnológico de San Luis Potosí  
México

**Noemi Guadalupe Varela Leija**

[L20180313@slp.tecnm.mx](mailto:L20180313@slp.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0009-0007-8813-9785>

Tecnológico Nacional de México / Instituto  
Tecnológico de San Luis Potosí  
México

**María Guadalupe Hernández-Sierra**

[maria.hs@slp.tecnm.mx](mailto:maria.hs@slp.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-2979-0523>

Tecnológico Nacional de México / Instituto  
Tecnológico de San Luis Potosí  
México

### RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo diseñar y desarrollar un sistema digital para toma de asistencia estudiantil mediante el uso de códigos QR, orientado a optimizar procesos de control académico en el nivel superior y a reducir errores asociados a los métodos tradicionales. La propuesta se fundamenta en la integración de tecnologías de información y comunicación aplicadas al ámbito educativo, con énfasis en la automatización, la trazabilidad de los registros y la accesibilidad para docentes y estudiantes. Metodológicamente, se adoptó un enfoque de desarrollo tecnológico con carácter aplicado. Se llevó a cabo un análisis de requerimientos, modelado del sistema mediante diagramas UML, diseño de la arquitectura e implementación de un prototipo funcional. Asimismo, se aplicaron instrumentos de recolección de datos para evaluar percepción y experiencia de usuarios potenciales, particularmente en relación con la facilidad de uso, confiabilidad y utilidad del sistema. Los resultados evidencian que el sistema propuesto permite una gestión eficiente y precisa de la asistencia, disminuye tiempo destinado a esta actividad y contribuye a la transparencia de los registros académicos. Además, los hallazgos muestran aceptación favorable por parte de los usuarios, lo que confirma la viabilidad de la solución como apoyo a los procesos educativos mediados por tecnología.

**Palabras clave:** control de asistencia, innovación educativa, ingeniería de software, códigos QR, tecnologías de la información y comunicación

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [maria.hs@slp.tecnm.mx](mailto:maria.hs@slp.tecnm.mx)

# Student Attendance System with QR Code, Biometrics and Real-Time Geolocation

## ABSTRACT

This article aims to design and develop a digital system for recording student attendance using QR codes, designed to optimize academic control processes at the higher education level and reduce errors associated with traditional methods. The proposal is based on the integration of information and communication technologies applied to the educational field, with an emphasis on automation, record traceability, and accessibility for faculty and students. Methodologically, an applied technological development approach was adopted. A requirements analysis was conducted, the system was modeled using UML diagrams, the architecture was designed, and a functional prototype was implemented. Data collection instruments were also used to evaluate the perceptions and experiences of potential users, particularly regarding the system's ease of use, reliability, and usefulness. The results show that the proposed system allows for efficient and accurate attendance management, reduces the time spent on this activity, and contributes to the transparency of academic records. Furthermore, the findings demonstrate favorable user acceptance, confirming the solution's viability as a support for technology-mediated educational processes.

**Keywords:** attendance control, educational innovation, software engineering, QR codes, information and communication technologies

*Artículo recibido 09 diciembre 2025  
Aceptado para publicación: 12 enero 2026*



## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la transformación digital se ha convertido en un pilar fundamental para la optimización de procesos dentro de las instituciones educativas. El Tecnológico Nacional de México, en su campus Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (TecNM/ITSLP), no es la excepción ante este panorama, por lo que enfrenta el desafío constante de modernizar sus gestiones administrativas y académicas. Uno de los procesos cotidianos, y a la vez crítico, es el control de asistencia en el aula; una actividad que, realizada mediante el método tradicional manual de listas en papel, ha demostrado ser ineficiente, propensa a errores humanos y vulnerable a la pérdida de información. Esta situación retrasa el inicio efectivo de clase, dificulta el seguimiento académico, la evaluación del desempeño y la planificación de recursos, además de generar controversias ante reclamos o solicitudes de aclaración.

El presente desarrollo de sistemas se realizó dentro de la materia de Gestión de Proyectos de Software para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Se aplicó como metodología educativa el aprendizaje basado en proyectos (ABP) con el fin de activar en los estudiantes la formación en competencias, resolviendo problemas del mundo real a través de la creación de un producto final (Secretaría de Educación Pública, 2022).

Consistió en el análisis, diseño, implementación, gestión, documentación y puesta en marcha de una solución tecnológica integral para automatizar y asegurar el registro de asistencia en el aula. Fue un sistema web que sustituye los métodos manuales por un flujo de validación robusto. Integra tres tecnologías clave: uso de códigos QR, verificación por geolocalización y autenticación biométrica facial. Con ello, se busca no solo agilizar el inicio de las clases, sino también garantizar la integridad y veracidad de los datos, evitando prácticas como la suplantación de identidad. Se puso en funcionamiento dentro de los salones de clase del TecNM/ITSLP en el departamento de Sistemas y Computación.

De acuerdo con el Reglamento de Estudiantes del TecNM (Tecnológico Nacional de México, 2023), establece en su sección VII del Artículo 7: “Asistir puntualmente a clases, acorde a su carga académica, en el espacio educativo correspondiente a la modalidad en que se encuentra inscrito” (p. 9).

Sin embargo, es el docente quien establece, dentro de su libertad de cátedra, los criterios donde indica si la asistencia y puntualidad son requisitos para presentar evaluación, ya sea acumulado un porcentaje determinado de concurrencia, o si esta se pondera en la calificación de cada unidad o si no tiene validez



alguna.

Ya se encuentran registrados desarrollos de software que desempeñan la misma función.

Por ejemplo, hace varios años, dentro de los planteles del TecNM, se realizó un sistema de asignación de presencia en el aula utilizando el desarrollo de un software de control de asistencia con tecnología QR. Se crearon códigos permanentes para cada estudiante, los mismos que es posible leer con una cámara web, y esta información se registra en una base de datos. Sin embargo, las pruebas solo se realizaron en un aula, ya que el lector estuvo instalado en una computadora de escritorio con sistema operativo Windows 10. Entre los resultados resalta la disminución del tiempo empleado a casi la cuarta parte de los minutos originales en el proceso manual. Los datos almacenados en la base de datos se migran a un archivo separado por comas (CSV) para ser leído y manipulado en Microsoft Excel, es decir, no se contó con reportes o consultas dentro del sistema (Secretaría de Educación Pública, 2022). También en la tesis de licenciatura de De la Cruz (2023) se expone la realización de un sistema web para la toma de asistencia en un salón de la institución; utiliza las computadoras de escritorio y el internet del campus. Para su operación se instala el programa y la base de datos en los discos duros.

Por su parte, los autores Alava & Pin (2025) implementaron un sistema con inteligencia artificial, con NLP (Procesamiento del Lenguaje Natural) para controlar el aforo de los alumnos en el aula. Además, proporciona la información necesaria para la toma de decisiones sobre el progreso académico.

Otra publicación de una tesis de maestría tuvo como objetivo el desarrollo de un sistema de control de asistencia implementando reconocimiento facial, mediante la integración de servicios Cloud de Amazon Web Services. Plantea como temas para mejorar el sistema actual, la opción de emisión de informes estadísticos y consolidados para la toma de decisiones (Salvatierra, 2018).

El proyecto que se expone en este artículo tuvo como objetivo general: Desarrollar un sistema web que permita optimizar el proceso de registro de asistencia mediante códigos QR, biometría y geolocalización. Con esta solución, se busca ofrecer un método rápido, confiable, tecnológico y automatizado que beneficie tanto a docentes como a estudiantes del TecNM/ITSLP.

## **METODOLOGÍA**

Por el objetivo de estudio, fue una investigación aplicada, puesto que los estudiantes pusieron en práctica los saberes ya obtenidos durante su formación académica para solucionar una situación de un entorno



real, en este caso el suyo propio (Álvarez-Gayou et al., 2014).

El enfoque fue mixto, dado que los datos recopilados con los instrumentos fueron tanto cuantitativos como cualitativos (Hernández Sampieri, 2018, 10).

El diseño se clasifica como no experimental, ya que el desarrollo llevado a cabo fue evaluado en un entorno real y controlado. Además, durante la observación del fenómeno, tal y como se produce antes de la implementación, no se procedió a la manipulación de las variables (Hernández Sampieri et al., 2014, 152).

El proyecto pertenece a la línea de investigación de Ingeniería de Software, la cual es un componente esencial de la carrera mencionada.

Para el desarrollo del sistema de información se utilizó como metodología de gestión el modelo de cascada, el cual está compuesto por diferentes fases que se llevan a cabo en forma escalonada. Incluyen: proceso de especificaciones, desarrollo, validación y evolución (Delgado & Díaz, 2021, 46).

Con respecto a la obtención de la información necesaria sobre la viabilidad del desarrollo, se emplearon varios instrumentos de recolección de datos: encuesta digital para alumnos, entrevista semiestructurada a docentes y observación participante a cargo de los integrantes del equipo.

En primer lugar, se entrevistó a 3 docentes del departamento, donde en resumen se obtuvieron los siguientes relatos.

- El procedimiento actual interfiere con el tiempo de la clase, ya que generalmente se tienen muchas actividades por realizar y, además, el tiempo de tolerancia a la entrada y al término, más lo dedicado a esclarecer dudas, reduce significativamente el tiempo efectivo de las explicaciones y realización de prácticas o ejercicios.
- Gestionar la asistencia en grupos con muchos estudiantes es un desafío; el proceso se vuelve complicado y consume mucho tiempo.
- Han experimentado problemas con la pérdida de datos o errores en los registros, dificultando la reconstrucción de la información.
- Expresan estar dispuestos a adoptar nuevas tecnologías para mejorar la toma de asistencia.

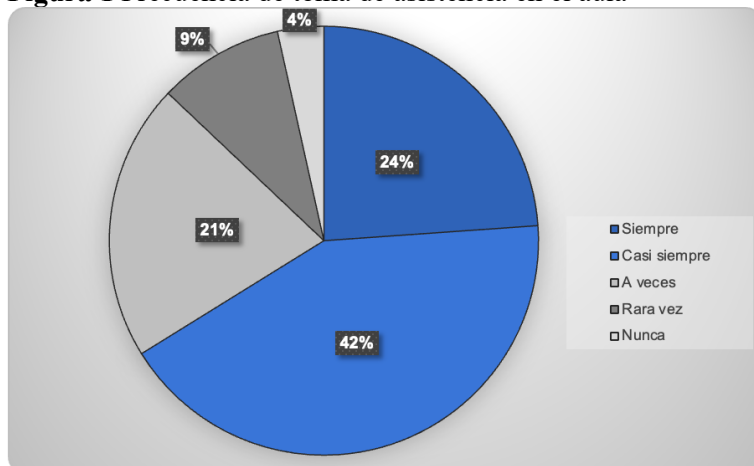
- Destacan que la toma de asistencia juega un papel relevante en la disciplina de los estudiantes, ya que no solo permite llevar un registro preciso, sino que también fomenta la puntualidad y la responsabilidad en clase.

Como segundo instrumento, se elaboró una encuesta digital dirigida a los alumnos para conocer sus experiencias en la toma de asistencia en el aula; se validó por juicio de expertos y se aplicó primeramente a una muestra representativa a fin de mejorar el instrumento.

En el prontuario del semestre enero-junio 2025, la población inscrita en las licenciaturas del departamento de Sistemas y Computación: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Inteligencia Artificial en modalidad presencial estaba conformada por 469 estudiantes. Se aplicó el instrumento a una muestra integrada por 201 alumnos.

La primer pregunta se refería a la frecuencia con la que sus docentes toman asistencia. Los resultados se aprecian en la Figura 1, donde la mayoría, 133, equivalente al 66 por ciento, se decantaron por los rubros de siempre y casi siempre.

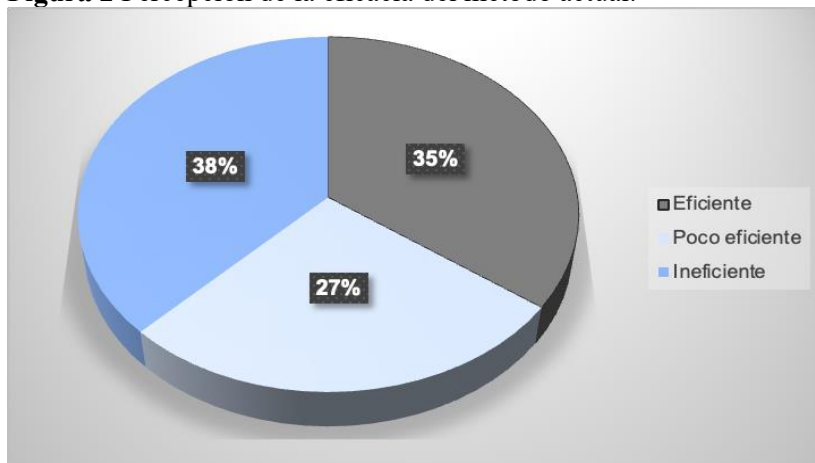
**Figura 1** Frecuencia de toma de asistencia en el aula



Fuente: Elaboración propia.

Otro de los aspectos encuestados fue sobre la percepción de la eficacia del método actual; este es manual. Con algunas variantes, ya que puede ser que el profesor tome nota, pase lista para firmar o solo anote a los inasistentes. A la población de 201 se le restaron 7 respuestas correspondientes a los que contestaron que no se toma lista. En la Figura 2 se observa que el 38% indica que es ineficiente, seguido de un 27% con poco eficiente y solo un 35% como eficiente.

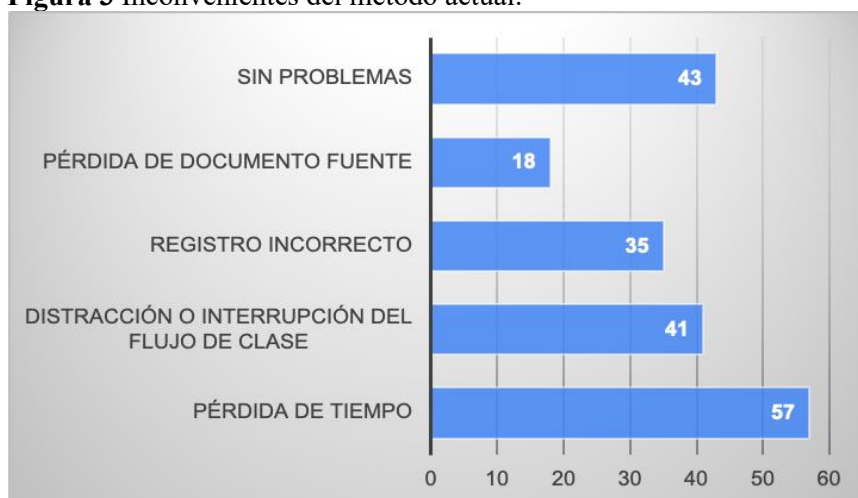
**Figura 2** Percepción de la eficacia del método actual.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las situaciones problemáticas de las que han sido testigos, los dicentes señalan la pérdida de tiempo con 57 respuestas, distracción o interrupción del flujo de la clase con 41, registros incorrectos con 35, la gravedad de la pérdida del documento fuente con 18 y solo 43 indican no haber tenido problemas. Estas aseveraciones se encuentran graficadas en la Figura 3.

**Figura 3** Inconvenientes del método actual.



Fuente: Elaboración propia.

Por último, los miembros del equipo desarrollador realizaron observación participante en sus propias clases y tomaron notas. Los puntos anotados se enumeran a continuación:

- Pérdida ocasional de listas de asistencia.
- Retrasos en el inicio de clases debido a la toma de lista.
- Dificultades en la verificación de la presencia de los estudiantes, especialmente en grupos numerosos.



- Algunos docentes mostraron preferencia por métodos más ágiles, como la verificación visual, lo que en ciertos casos derivó en registros imprecisos.

Con estos resultados se procedió al diseño de los casos de uso, Diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelado), de los usuarios implicados: administrador, docentes y alumnos.

En la página de *What Are UML Diagrams? Learn Everything You Need to Know* (2025) define a estos diagramas como representaciones de la funcionalidad de los usuarios con el sistema. Poseen la singularidad de ser sencillos y, por consiguiente, de fácil comprensión.

Para comenzar, el usuario administrador es el encargado de la operación general del sistema. Este rol solo es dado de alta por los desarrolladores, ya que sus funciones son de máxima seguridad y deben tener grado de confidencialidad. Este actor es responsable de crear cuentas para los otros dos usuarios: académicos y alumnos. En caso de que alguno olvidara su contraseña y no pudiera recuperarla, el usuario administrador puede visualizarla, descriptando de la almacenada en la base de datos.

Así como gestionar, al inicio del semestre, la relación de grupos: materia con horario, salón y docente, además de asignar a los alumnos a los grupos.

También tiene entre sus tareas el realizar respaldos de la base de datos y la recuperación de la misma si fuera necesario. Según se indica en el sitio de la Universidad Piloto de Colombia (2024), tener copias de seguridad de la información es una tarea esencial para garantizar “la protección contra posibles fallos del sistema, pérdidas accidentales o robos.” (p.1).

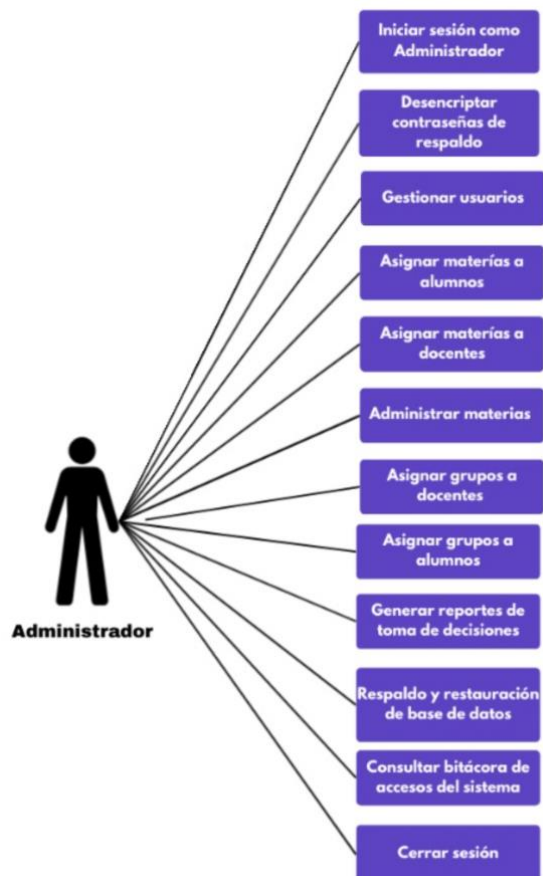
Otra de las opciones que solo este rol visualiza es la consulta de la bitácora de accesos, con la opción de filtrar por usuario o por fecha. Es decir, el registro cronológico de las entradas, salidas y acciones de cada usuario en el sistema. Esta es de vital importancia para facilitar la auditoría del uso y con esto tener un nivel de seguridad adecuado, detectar posibles intrusiones y hasta realizar el diagnóstico de fallos (SCITUM, S.A. DE C.V., 2025).

Por último, es el encargado de visualizar un informe de aquellos alumnos que acumulen demasiadas faltas y poder enviarles un mensaje a su teléfono móvil, avisándoles de la situación.

Las diferentes opciones se muestran en la Figura 4.



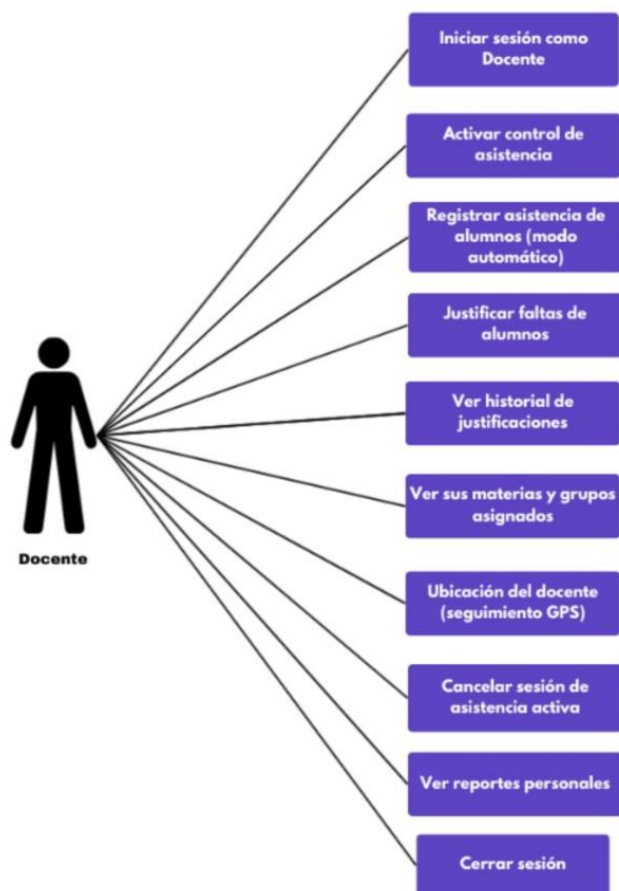
**Figura 4** Diagrama UML del administrador



Fuente: Elaboración propia.

El usuario docente es el encargado de administrar las asistencias y justificantes de sus grupos. Cada semestre se tienen nuevas asignaciones de materias con horarios y salones diferentes. La tarea de actualizar la información al inicio del periodo de clases es llevada a cabo por el usuario administrador con el fin de que el profesor sea quien comience la sesión de su clase diariamente, donde cada estudiante confirme su aforo al aula y sea quien dé por concluido el tiempo de registro. Además, puede consultar el registro de asistencias de su grupo en un periodo determinado y los justificantes de sus pupilos. Sus tareas se pueden apreciar en la Figura 5.

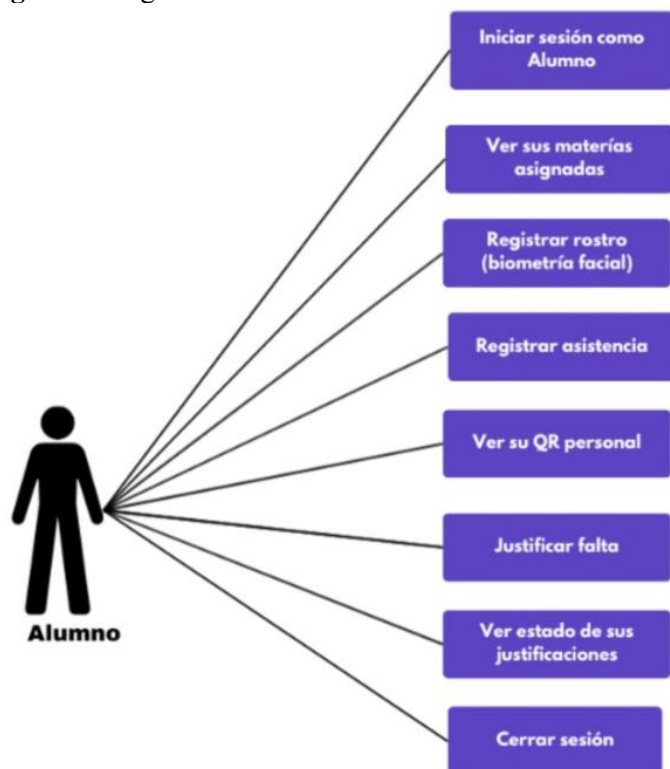
**Figura 5** Diagrama UML del docente



Fuente: Elaboración propia.

Por último, el usuario alumno, quien solo tiene interacción con el sistema al registrar su asistencia al inicio de la sesión, en el lapso de tiempo que el docente indique y mantenga abierta la sesión. Para llevarlo a cabo, debe tener previamente identificado su rostro en el sistema y registrado el código QR de su credencial. Cuando el docente active la toma de asistencia, el alumno escanea su código QR y luego su cara. Además, el sistema verificará que la ubicación del estudiante coincida con la del maestro y así dejará registrada su asistencia. Asimismo, puede realizar consultas de sus asistencias, inasistencias y justificantes por materia y por rango de fechas. Estas acciones se observan en la Figura 6.

**Figura 6** Diagrama UML del alumno

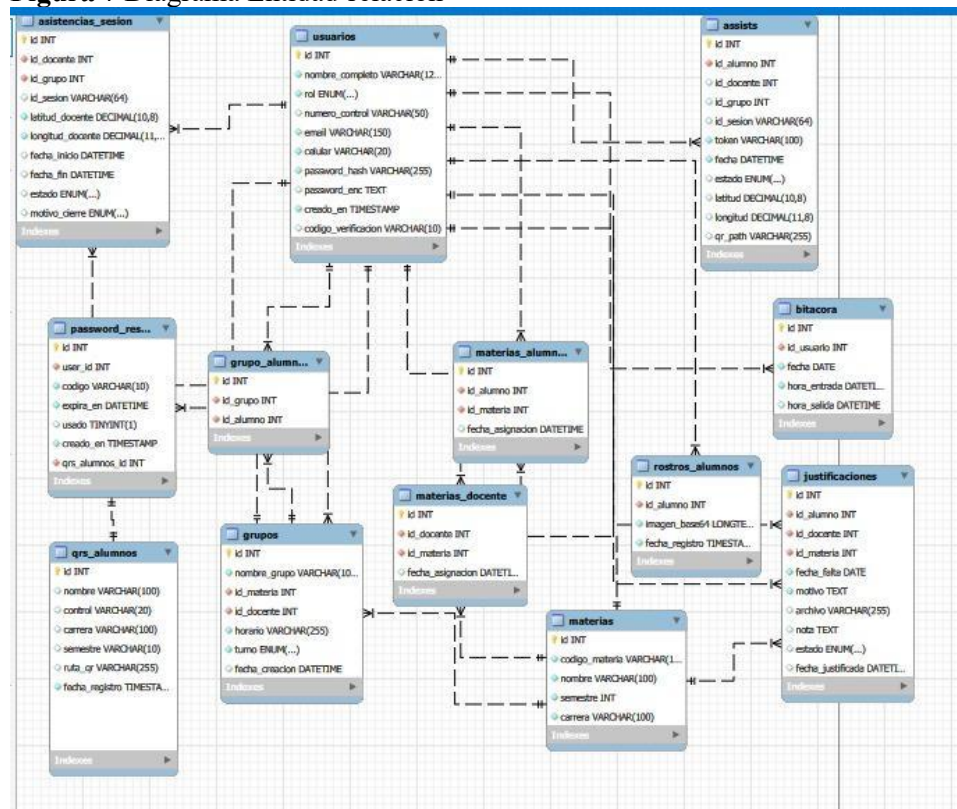


Fuente: Elaboración propia.

Una vez revisadas y aprobadas las tareas de los actores del sistema, se comenzó a verificar y proponer las herramientas de desarrollo de software, las cuales se describen a continuación.

Para iniciar, se evaluaron los sistemas gestores de base de datos, decantándose por MySQL, aprovechando su solidez para gestionar grandes volúmenes de información (*MySQL.com*, 2025). En la Figura 7 se aprecia el diagrama entidad-relación, creado a partir de las funciones de los usuarios. Es una representación gráfica que permite organizar y visualizar los datos necesarios para el sistema agrupados en tablas y las ligas entre ellos, asegurando la integridad relacional de los atributos para su uso en la programación (IBM, 2025).

**Figura 7** Diagrama Entidad-relación



Fuente: Elaboración propia.

Se prosiguió con la elección de las herramientas propias a la programación.

Para la gestión del proyecto se utilizó Notion 3.0, una plataforma digital que combina funciones de organización, documentación y administración de tareas dentro de un mismo entorno. Permite crear bases de datos, cronogramas, calendarios, listas de tareas y páginas personalizables, auxiliares en la planificación, seguimiento y control de cada etapa del proyecto (Notion Labs, Inc., 2025).

Para el entorno de desarrollo, se decidió utilizar para la creación del sistema Visual Studio Code, seleccionado por ser un editor ligero, multiplataforma y altamente extensible, ideal para proyectos web de gran escala (The Open Source AI Code Editor, 2025).

Para la fase de codificación se empleó PHP 8 como lenguaje principal del lado del servidor, debido a su eficiencia en el manejo de sesiones, compatibilidad con múltiples servidores web y facilidad para integrar módulos personalizados (php, 2025).

Además, se implementó la utilización código Quick Response (QR) para el registro de asistencia personal, además de los datos biométricos del rostro. Estos códigos son una forma de almacenamiento de información en una etiqueta de lectura digital (¿Cómo Me Protejo Al Utilizar Un Código QR?, 2025).

Para la capa de validación QR se integró la librería `phpqrcode`, encargada de generar códigos QR únicos para usuario. En el módulo de autenticación biométrica facial se utilizó `FaceAPI.js`, una librería basada en TensorFlow que permite el reconocimiento del rostro desde el navegador utilizando modelos preentrenados y procesamiento en CPU, lo que facilita su despliegue en servicios de hosting compartido (Shufti, 2025).

La validación de ubicación se desarrolló con la API de Geolocalización HTML5, permitiendo verificar un radio de posición definido por el administrador del sistema. La geolocalización en este desarrollo es muy importante, ya que impide que los alumnos registren su asistencia si no están en el salón o laboratorio donde se imparte la clase.

Para garantizar la seguridad de la información, se implementaron controles de acceso: contraseña segura y recuperación utilizando el número de teléfono móvil dado de alta, registro de rostro y código QR, delimitación de perímetro de acceso, cifrado de datos (contraseña salvada de manera encriptada), copias de seguridad y bitácora de acceso (responsabilidad del usuario administrador), junto con actualizaciones constantes y auditorías de seguridad, todo integrado en un ciclo de vida de desarrollo seguro (SDLC) para proteger los datos desde el diseño hasta el mantenimiento, asegurando la confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Además, se solicita al discente llenar y firmar de puño y letra un aviso de privacidad para el manejo de los datos personales y biométricos. En este se garantiza el correcto resguardo de la información de los datos biométricos y su uso dentro de la operación del sistema (Iubenda, 2025).

Existen algunas situaciones fuera del alcance de solución por parte de los desarrolladores. Tal es el caso de dificultades técnicas como batería descargada en el dispositivo móvil, deficiente conexión a internet dentro del aula o fallas en la cámara del teléfono, lo que impediría que el estudiante registrara la asistencia. La solución sería que el docente tomara nota de la situación y, cuando descargue su reporte, el cual está en formato de Microsoft Excel añadiera la asistencia de dicho alumno en el día correspondiente.

Una vez terminado el desarrollo y antes de la puesta en marcha, se realizaron pruebas de usuario denominadas alfa y beta, como buenas prácticas que garanticen el correcto funcionamiento (Piñero González et al., 2021, 105).



Se comenzó con las pruebas alfa, las que se desarrollan en un entorno controlado por un miembro del equipo, en este caso el asesor, quien conocía el objetivo del sistema y estaba inmiscuido en su elaboración. Se enfocaron en verificar la operatividad, precisión y consistencia de cada funcionalidad, documentando los resultados obtenidos y las acciones correctivas implementadas.

Al término de los ajustes, se aplicaron las pruebas beta. Difieren de las anteriores en que se ejecutan en el escenario real por personal capacitado en el desarrollo de software y ajeno al equipo de desarrollo. Se validaron: funcionabilidad, estabilidad, rendimiento, usabilidad, experiencia de usuario, compatibilidad, mecanismos de retroalimentación y análisis del comportamiento. Los resultados se plasmaron en una rúbrica con opción de respuesta en escala de Likert y comentarios. Se invitó a fungir como evaluadores beta a docentes y exalumnos de la institución con alta capacitación en el desarrollo e implementación de sistemas de información.

Los evaluadores señalaron que la plataforma presenta una interfaz intuitiva, moderna y fácil de comprender, lo que permitió una navegación fluida y un uso eficiente de las funciones disponibles. Asimismo, se destacó la eficiencia del sistema en la generación y gestión de los códigos QR, así como la rapidez de respuesta en las consultas y actualizaciones realizadas. Consideraron que el sistema cumple con los estándares esperados de seguridad y confiabilidad, garantizando que la información procesada se mantenga protegida.

También mencionaron que el sistema presenta un buen nivel de seguridad, ya que la información se mantiene protegida y el acceso es confiable. En cuanto a la eficiencia, señalaron que las funciones principales, como la creación y administración de los códigos QR, se ejecutan de forma rápida y estable, sin mostrar errores durante el uso.

Respecto a la compatibilidad, indicaron que el sistema funciona correctamente en equipos de escritorio y diferentes navegadores, aunque recomendaron mejorar la experiencia en dispositivos móviles para que la visualización sea más adaptable y fluida.

La usabilidad fue uno de los puntos mejor valorados, destacando que la interfaz es clara, moderna y fácil de comprender, lo que facilita el trabajo del usuario.

Sobre el mantenimiento, se reconoció que la estructura del sistema permitirá realizar ajustes o actualizaciones sin afectar su funcionamiento. En el caso de la confiabilidad, el sistema no presentó fallos ni interrupciones, lo que demuestra una buena estabilidad general.

La portabilidad fue calificada como adecuada, al poder ejecutarse el sistema en diferentes entornos sin requerir configuraciones complejas.

Sin embargo, dentro del proceso de retroalimentación, indicaron carecer de respaldos de información automáticos, puesto que solo existía la opción de realizarlos cuando el usuario administrador lo decidiera.

En conclusión, los resultados de esta prueba fueron mayormente positivos. El equipo de desarrollo tomó en cuenta las observaciones recibidas para continuar fortaleciendo la calidad y la experiencia del usuario y se realizaron modificaciones sustantivas al respaldo diario de información sin necesidad de elegir la opción y se mejoró la presentación para dispositivos móviles.

Después de probar dichas adecuaciones, se llevó una prueba piloto en un grupo, donde se apreciaron resultados óptimos en el funcionamiento y la toma de decisiones a que conducen sus reportes.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El resultado fue el sistema listo para ser utilizado en el control de asistencia en el aula. Acompañado de la documentación en extenso, vídeos-tutoriales y manipulación de la herramienta de gestión de proyectos de software.

El sistema registra la asistencia utilizando el código QR de la credencial de estudiante, que el alumno debe escanear desde su teléfono móvil y dejar evidencia de su rostro. Además, delimita un radio en el que se puede acceder al sistema. Siendo el docente quien suspende el servicio al tiempo que considere suficiente para la toma de asistencia. En caso de ser necesario presentar un justificante, el alumno lo debe mostrar a su maestro y este registrarlo.

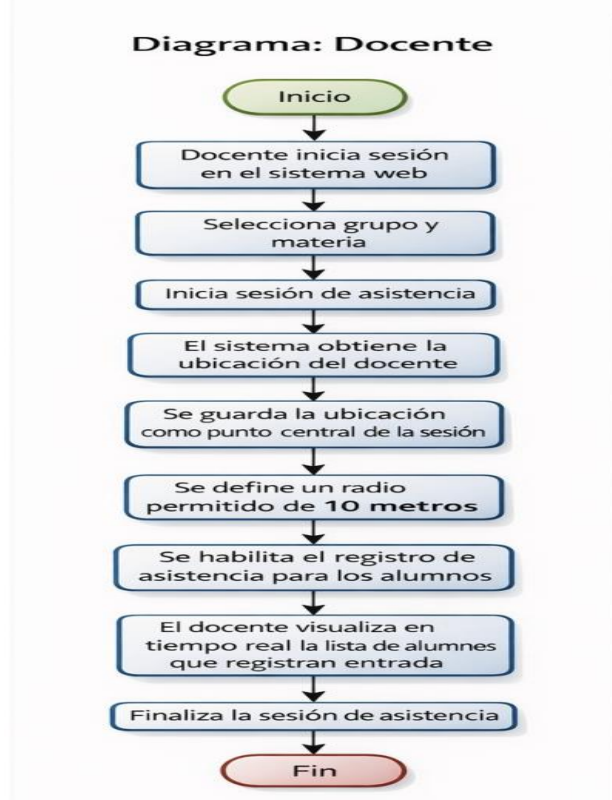
Al fin de un periodo, se puede emitir un reporte del grupo donde se muestra el registro por alumno.

Para la toma de asistencia en el aula, tarea diaria y la más relevante de este sistema, intervienen el docente y el alumno. Sus funciones se indican en las Figuras 8 y 9.



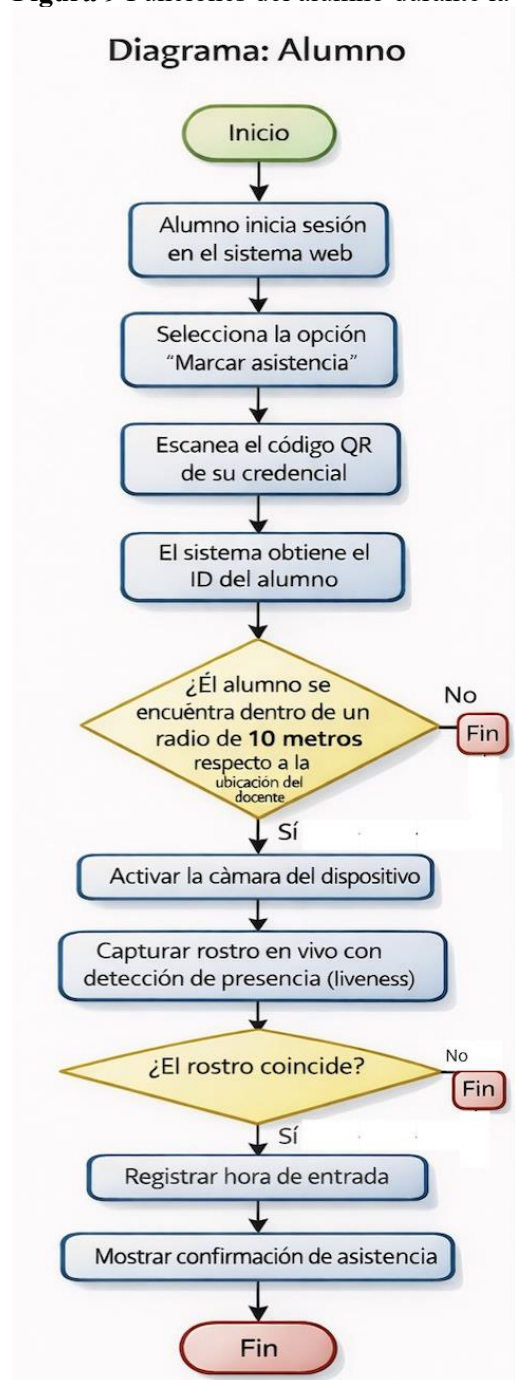


**Figura 8** Funciones del docente durante la toma de asistencia.



Elaboración propia.

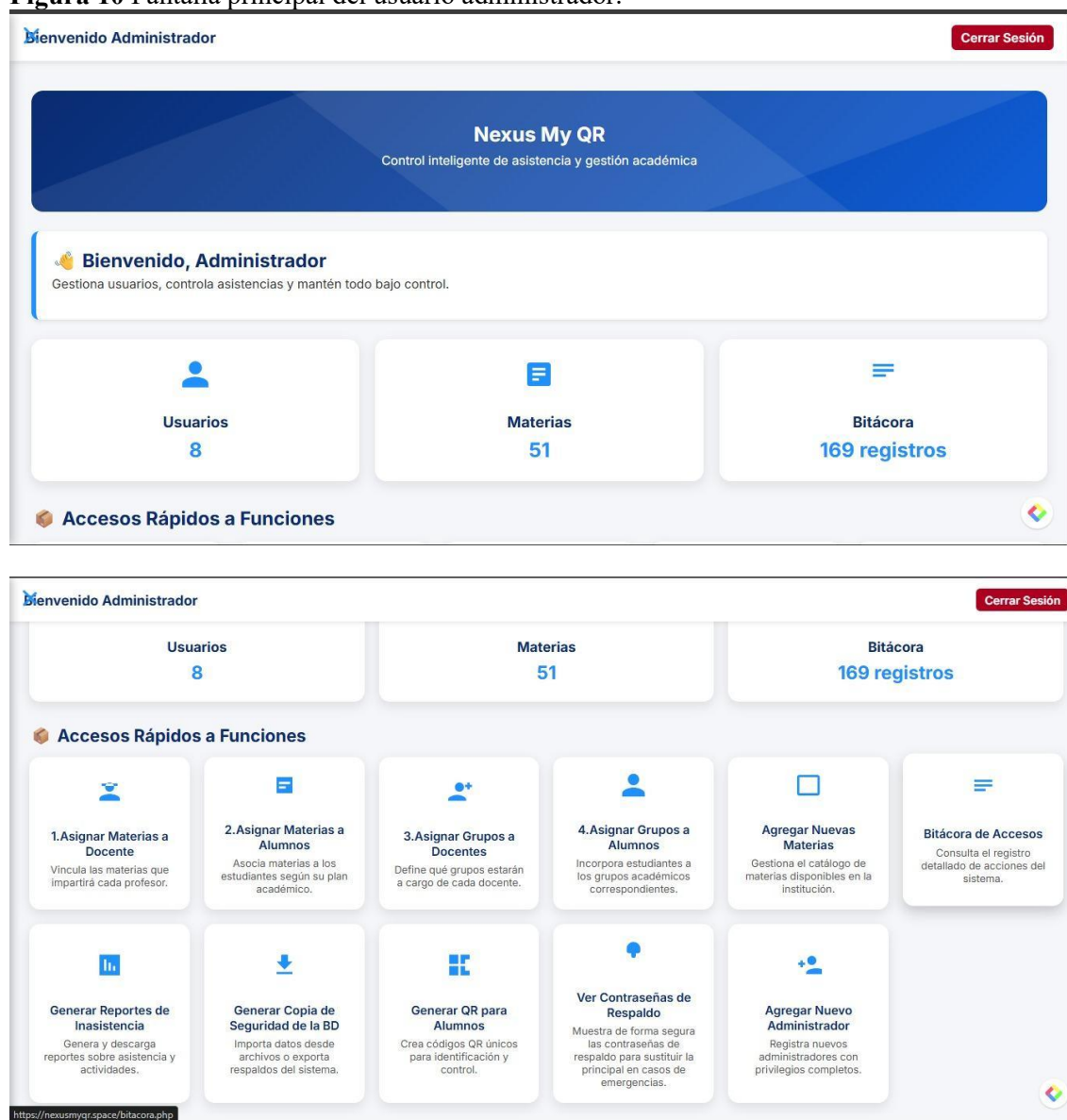
**Figura 9** Funciones del alumno durante la toma de asistencia.



Elaboración propia.

A continuación se muestran las pantallas principales de cada usuario, en las Figuras 10, 11 y 12.

**Figura 10** Pantalla principal del usuario administrador.



<https://nexusmyqr.space/bitacora.php>

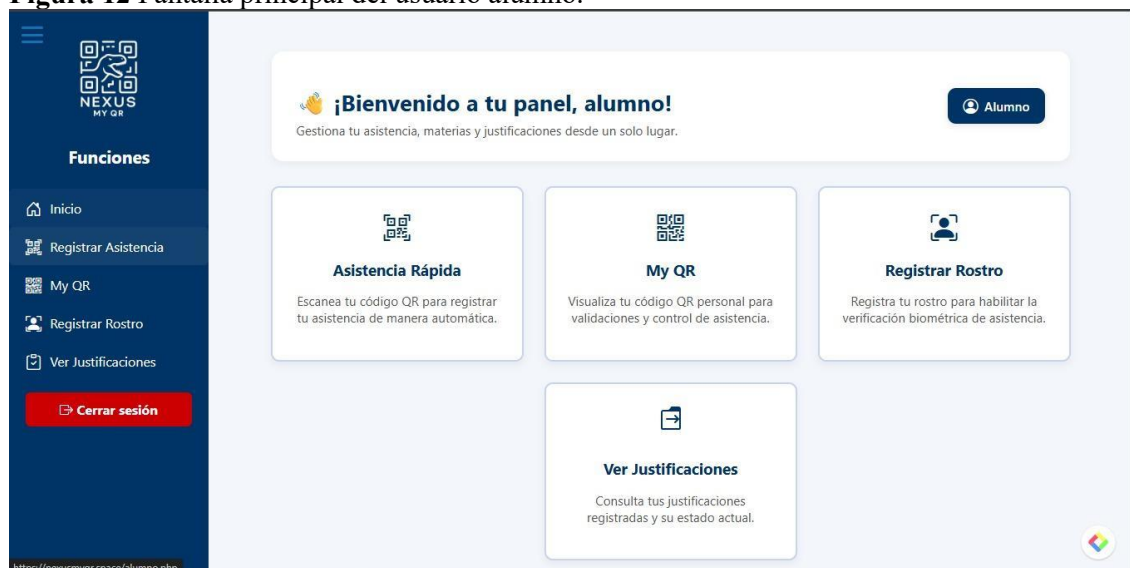
Elaboración propia.

**Figura 11** Pantalla principal del usuario docente.



Elaboración propia.

**Figura 12** Pantalla principal del usuario alumno.



Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Con lectura de código QR, registro facial y validación por ventana de tiempo, el registro de asistencia ocurre en segundos; los eventos se sellan con marca temporal y usuario; la bitácora facilita aclaraciones y auditoría. Asimismo, la minimización de datos (matrícula, nombre, grupo), el cifrado en tránsito y reposo, así como los accesos por rol, fortalecen la confidencialidad. La centralización habilita reportes de asistencia, justificaciones, retardos y ausentismo, lo que apoya decisiones sobre seguimiento académico, así como la planeación de recursos. Por último, la biometría sirve para comprobar que

realmente es la persona, y la geolocalización para confirmar que se encuentra en el aula. En síntesis, aporta procesos ágiles, datos confiables y mayor transparencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alava, C., & Pin, Y. (2025). La inteligencia artificial para el control de asistencia mediante tecnología nlp en la educación. *Revista Científica Journal TechInnovation*, 4(1), 48-53.

<https://revistas.unesum.edu.ec/JTI/index.php/JTI/article/view/96>

Álvarez-Gayou, J., Camacho, S., Maldonado, G., Trejo, C., Olguín, A., & Pérez, M. (2014). *La investigación cualitativa* (3rd ed., Vol. 2). Revistas y Boletines Científicos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html#:~:text=El%20paradigma%20cualitativo%20es%20para,enfoque%20multimet%C3%B3dico%2C%20humanismo%2C%20positivismo.>

¿Cómo me protejo al utilizar un código QR? (2025). Argentina.gob.ar. Recuperado el 9 de diciembre de 2025, de <https://www.argentina.gob.ar/justicia/convosenlaweb/situaciones/como-me-protejo-al-utilizar-un-codigo-qr>

De la Cruz, D. (2023). *Implementación de un aplicativo web para un sistema de control de asistencia en las aulas de innovación pedagógica de la institución educativa “San Luis Gonzaga” de la ciudad de Ica*. UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA.

<https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1205521b-aba3-47b8-9164-2267aecd4da9/content>

Delgado, L., & Díaz, L. (2021). Modelos de Desarrollo de Software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(1), 37-51. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s2227-18992021000100037&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s2227-18992021000100037&script=sci_arttext)

Hernández Sampieri, R. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA* (1a. ed.). McGraw-Hill Education.

<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=5A2QDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&q=ernandez+sampieri+enfoque+cualitativo&ots=Tj-kZX1mN-&sig=nOJfP4JZLpLLsSME34puNZffVY#v=onepage&q=ernandez%20sampieri%20enfoque>



[%20cualitativo&f=false](#)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; 6a. ed.). McGraw-Hill Education.

IBM. (2025). *¿Qué es un Diagrama de relación entre entidades?* Recuperado el 9 de diciembre de 2025 de <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/entity-relationship-diagram>

Iubenda. (2025). *Qué debe incluir una política de privacidad*. Recuperado el 12 de diciembre de 2025 de <https://www.iubenda.com/es/help/40276-que-debe-incluir-una-politica-de-privacidad>

MySQL.com. (2025). MySQL. Recuperado el 9 de diciembre de 2025 de <https://www.mysql.com/>

Notion Labs, Inc. (2025). *El espacio de trabajo con IA que trabaja para ti*. Notion. Recuperado el 15 de diciembre de 2025, de <https://www.notion.com/es>

*The open source AI code editor*. (2025). Visual Studio Code. Recuperado el 9 de diciembre de 2025, de <https://code.visualstudio.com/>

php. (2025). *PHP 8.0.0 Release Announcement*. Recuperado el 9 de diciembre de 2025, de <https://www.php.net/releases/8.0/es.php>

Piñero González, M., Trujillo Casañola, Y., & Buedo Hidalgo, D. (2021). Buenas prácticas para prevenir los riesgos de la eficiencia del desempeño en los productos de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(1), 89-113.

Rivera, Y., Espejo, L., & Méndez, J. (2016). Implementación de la Tecnología Quick Response Code en un sistema de control de asistencia. *Revista Ingeniantes*, 1(2).

<https://www.misantla.tecnm.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes3no2vol1/9.%20Implementaci%C3%B3n%20de%20la%20tecnolog%C3%ADa%20Quick%20Response%20Code%20en%20un%20Sistema%20de%20Control%20de%20Asistencia..pdf>

Salvatierra, G. (2018). Desarrollo de un sistema de control de asistencia estudiantil mediante reconocimiento facial [Tesis]. *Universidad Internacional de La Rioja*.

[https://www.researchgate.net/publication/361596841\\_Desarrollo\\_de\\_un\\_sistema\\_de\\_control\\_de\\_asistencia\\_estudiantil\\_mediante\\_reconocimiento\\_facial](https://www.researchgate.net/publication/361596841_Desarrollo_de_un_sistema_de_control_de_asistencia_estudiantil_mediante_reconocimiento_facial)



SCITUM, S.A. DE C.V. (2025). *El mundo de las bitácoras (parte 1: problemática)*. magazcitum.

<https://www.magazcitum.com.mx/index.php/archivos/1958#:~:text=Importancia%20de%20las%20bit%C3%A1coras&text=Cuando%20por%20desgracia%20hay%20un,para%20poderse%20catalogar%20como%20evidencia.>

Secretaría de Educación Pública. (2022). *METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)*. Subsecretaría de Educación Básica. Recuperado el 5 de diciembre de 2025 de <https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/06/Metodologia-ABP-Final.pdf>

Shufti. (2025). *Welcome customers & block fraudsters with Shufti's face verification*. Recuperado el 9 de diciembre de 2025 de [https://shuftipro.com/face-verification-ad/?utm\\_medium=adwords&utm\\_campaign=&utm\\_source=&utm\\_term=facial%20reconitio n%20api&hsa\\_acc=8507449501&hsa\\_cam=22900450314&hsa\\_grp=187896655830&hsa\\_ad=769922181323&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=kwd-336892186464&hsa\\_kw=facial%20](https://shuftipro.com/face-verification-ad/?utm_medium=adwords&utm_campaign=&utm_source=&utm_term=facial%20reconitio n%20api&hsa_acc=8507449501&hsa_cam=22900450314&hsa_grp=187896655830&hsa_ad=769922181323&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-336892186464&hsa_kw=facial%20)

Tecnológico Nacional de México. (2023, enero 31). *Reglamento de estudiantes del TecNM*.

[https://www.tecnm.mx/normateca/Direcci%C3%B3n%20de%20Asuntos%20Escolares%20y%20Apoyo%20a%20Estudiantes/Reglamento\\_de\\_Estudiantes\\_del\\_TecNM.pdf](https://www.tecnm.mx/normateca/Direcci%C3%B3n%20de%20Asuntos%20Escolares%20y%20Apoyo%20a%20Estudiantes/Reglamento_de_Estudiantes_del_TecNM.pdf)

Universidad Piloto de Colombia. (2024, mayo 23). *La importancia de respaldar los datos*. Recuperado el 9 de diciembre de 2025 de <https://www.unipiloto.edu.co/la-importancia-de-respaldar-los-datos/>

*What are UML Diagrams? Learn Everything You Need to Know*. (2025). Excalidraw. Recuperado el 8 de diciembre de 2025 de <https://plus.excalidraw.com/use-cases/uml-diagram>

