

APLICACIÓN DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE TRAYECTORIA ESCOLAR INSTITUCIONAL

SOFTWARE APPLICATION FOR INSTITUTIONAL SCHOOL CAREER MANAGEMENT

Aldonso Becerra Sánchez

Universidad Autónoma de Zacatecas, México
a7donso@uaz.edu.mx

Alexia Hernández Martínez

Universidad Autónoma de Zacatecas, México
20200992@uaz.edu.mx

Gustavo Zepeda Valles

Universidad Autónoma de Zacatecas, México
gzepeda@uaz.edu.mx

René Ulises González Arroyo

Universidad Autónoma de Zacatecas, México
rene_ulises@uaz.edu.mx

Santiago Esparza Guerrero

Universidad Autónoma de Zacatecas, México
chago@uaz.edu.mx

Nancy Delgado Salazar

Universidad Autónoma de Zacatecas, México
nancydesal@uaz.edu.mx

Recepción: 15/diciembre/2025

Aceptación: 26/marzo/2026

Resumen

La trayectoria escolar se percibe como un recorrido que realiza cada estudiante dentro del sistema educativo, abarcando un concepto multidimensional en el desarrollo integral del individuo. Este trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema de gestión de cuestionarios que facilite la recopilación y análisis de datos relacionados con las trayectorias escolares dentro de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Esta propuesta ayuda en abordar los problemas de deserción y reprobación escolar al brindar información oportuna institucionalmente. Para su desarrollo se empleó la metodología de desarrollo iterativa de Prototipo, generando

una aplicación móvil y web en Flutter. La puesta en marcha del sistema ha permitido mostrar ser una herramienta eficaz para mejorar la gestión de los datos académicos, promoviendo una toma de decisiones fundamentadas. Tal es que el 77.8% de las personas consideran que la aplicación cumple su funcionalidad, además de una satisfacción general de 88.9%.

Palabras Clave: Aplicación web y móvil, gestión de información, trayectoria escolar.

Abstract

The academic trajectory is perceived as the journey each student takes within the educational system, encompassing a multidimensional concept in the comprehensive development of the individual. This work aims to develop a questionnaire management system that facilitates the collection and analysis of data related to academic progress at the Autonomous University of Zacatecas. This proposal helps address the problems of school dropouts and failure by providing timely information at the institutional level. The iterative development methodology of Prototype was used for its development, generating a mobile and web application in Flutter. The implementation of the system has proven to be an effective tool for improving the management of academic data, promoting informed decision-making. 77.8% of users consider the application to be functional, in addition to an overall satisfaction rate of 88.9%.

Keywords: Academic trajectory, information management, web and mobile application.

1. Introducción

La trayectoria escolar, entendida como el historial que ha tenido cada estudiante dentro del sistema educativo [UNICEF, 2020], se ha convertido en un tema multidimensional que abarca diversos aspectos que influyen en el desarrollo completo de una persona. Esto va más allá de la adquisición del conocimiento y habilidades, pues involucra factores tanto individuales como contextuales, que determinan en gran medida el éxito académico y personal de los estudiantes. Entre estos factores se incluyen aquellos que influyen en el comportamiento escolar, como

las relaciones personales, tanto familiares como de amistad, las cuales son de suma importancia.

En el ámbito educativo, la trayectoria escolar implica un comportamiento académico que tiene cada estudiante sobre su desempeño escolar, aprobación, reprobación y promedio logrado [UNAM, 2022]. Además, considera experiencias, logros y desafíos que enfrenta el estudiante a lo largo de su vida académica, lo cual lo convierte en un enfoque integral, ya que considera también el desarrollo social, emocional y personal de los individuos. La trayectoria escolar, tanto a nivel individual como en el contexto social, está moldeada por un conjunto complejo de factores. Desde el origen étnico, el género, la educación y cultura, hasta temas como la inseguridad, los conflictos magisteriales y el acceso a recursos tanto académicos como económicos. Es así como cada estudiante enfrenta una serie única de desafíos en su camino hacia el conocimiento y el desarrollo. Es esencial reconocer estas diferencias y promover el empoderamiento para fomentar la participación equitativa en la educación, asegurando así un acceso igualitario al aprendizaje y las oportunidades de crecimiento [UNICEF, 2020; Vázquez, 2023].

Todo esto impacta directamente en el bienestar emocional y la asistencia de los estudiantes a las instituciones educativas [Vázquez, 2023]. En este sentido, a nivel internacional, Japón cuenta con el índice de deserción más bajo (10%), mientras que Estados Unidos el más alto (52%). En Europa, tomando en cuenta 47 países, se encuentra en un promedio de 31%, en España llega hasta el 50%. En Latinoamérica por otro lado, se cuenta con tasas de deserción de 20% o más [Ramón, 2023]. A nivel nacional, la deserción y reprobación escolar en México presentan un fenómeno que afecta a diversos niveles educativos. Factores como, limitaciones económicas (de 120 millones de habitantes, el 41.9% está en situación de pobreza), falta de vocación y problemas familiares influyen en la calidad de la educación y retención estudiantil [Ramón, 2023]. Las consecuencias de estos fenómenos no solo impactan la vida académica de los estudiantes, sino que también tiene ramificaciones a largo plazo en su desarrollo personal y profesional.

Al localizarnos en el contexto específico de Zacatecas, se revelan desafíos únicos en la región. Entre ellos se cuenta la violencia, sobre todo por parte de estudiantes

mujeres, ya que, en sus casos, los padres de familia y los mismos alumnos prefieren no arriesgar a sus hijos, lo que ocasiona un rezago escolar [NTR Zacatecas, 2023]. Además, estudios realizados en la UAZ, como el de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia destacan causas específicas de deserción, como falta de vocación, embarazos no planeados, limitaciones económicas, cambio de residencia y falta del certificado del bachillerato [Berumen, 2019].

Adicionalmente, análisis de programas como Ingeniería Civil, revelan que el Programa Institucional de Tutorías no está disminuyendo la deserción, sugiriendo que el abandono escolar va más allá de la comprensión de los temas en clase [Dávila, 2020]. Las estadísticas detalladas de programas como Ingeniería en Computación y otras licenciaturas, resaltan tasas preocupantes de reprobación y deserción, al igual que una falta de claridad de los resultados entre una licenciatura y otra, subrayando la urgencia de implementar un sistema de gestión de datos de trayectoria escolar [Departamento de Servicios Escolares, 2024].

Estos hallazgos subrayan la necesidad de estrategias específicas para mejorar la retención estudiantil en cada programa de la UAZ en otras instituciones educativas, ya que no se sabe específicamente a qué se deba las variaciones en las tasas de reprobación y deserción escolar, de un programa académico a otro. La implementación de un sistema de gestión de datos de trayectoria escolar se vuelve esencial para tomar decisiones informadas y abordar de manera efectiva las problemáticas específicas.

Las soluciones para la deserción escolar son importantes, algunas de ellas incluyen buscar mayor flexibilidad en la estructura de estudios, fomentar hábitos de estudio, ayudar alumnos a adaptarse al entorno escolar, otorgar becas que proporcionen ayuda económica, ayudar fortalecer el liderazgo de los docentes y crear programas de prevención [Euroinnova, 2022]. Para lo anterior es necesario el sistema de gestión de datos de trayectoria escolar, ya que permite obtener datos cruciales para la canalización de recursos de manera efectiva en áreas que generen el mayor beneficio.

En este contexto, otros trabajos han abordado la problemática desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, un estudio en el Instituto Tecnológico de Sonora

desarrolló un sistema de seguimiento individualizado de los estudiantes, lo que permitió identificar áreas de intervención y diseñar estrategias basadas en datos para mejorar la retención estudiantil [Mendivil, 2019]. Asimismo, la investigación llevada a cabo por el Tecnológico Nacional de México se enfocó en el desarrollo de un sistema integral para medir indicadores clave de rendimiento académico, centrándose en la deserción escolar y los índices de reprobación. Esto permitió identificar de manera temprana los estudiantes en riesgo y realizar las intervenciones adecuadas con base en sus necesidades específicas [Rosado, 2024]. Por otro lado, el sistema desarrollado por la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo emerge como una herramienta integral para el seguimiento y apoyo de los estudiantes en su trayectoria escolar. Desde su lanzamiento público hasta su implementación actual, el sistema ha demostrado su capacidad de proporcionar una visión completa de las estadísticas académicas, así como el perfil individual de cada estudiante [Quiroz, 2022].

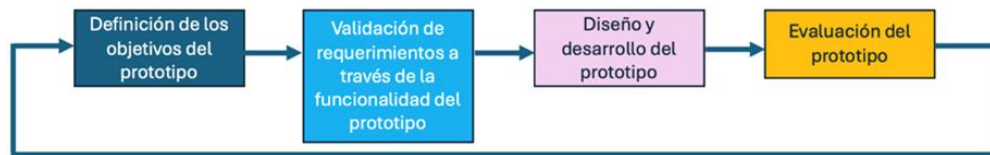
Basado en estas situaciones, el objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema software para apoyar en la gestión de la información del programa de seguimiento de trayectorias escolares dentro del departamento del CASE en la Universidad Autónoma de Zacatecas.

2. Métodos

La metodología de Prototipo es un método de desarrollo de sistemas en el que se desarrolla un prototipo inicial del sistema, el cual se somete a pruebas y revisiones iterativas hasta alcanzar un resultado satisfactorio que sirve como base para el desarrollo del sistema completo [Sommerville, 2010; Weitzenfeld, 2007]. En este contexto, un prototipo es una versión preliminar del software que se limita a las funcionalidades principales del sistema.

Este enfoque facilita un proceso de prueba y error entre desarrolladores y usuarios, permitiendo a los usuarios evaluar y retroalimentar las funcionalidades antes de su implementación final. A través de esta metodología, se reduce el riesgo de desarrollar un sistema que no cumpla con las necesidades de los usuarios finales. Cada una de las etapas permite mejorar el sistema en cada iteración a partir de la

evaluación realizada por los usuarios y el retrabajo de los desarrolladores del sistema (Figura 1).



Fuente: elaboración propia.

Figura 1 Flujo de trabajo de metodología de prototipo.

Definición de objetivos del prototipo

Estos objetivos representan las funcionalidades clave que los usuarios podrán acceder y utilizar en cada sistema. La definición de estos objetivos es importante para establecer una base en la implementación de los prototipos, en este caso son:

- Optimizar la gestión de cuestionarios por parte de los administradores. Se busca mejorar la eficiencia con la que pueden crear, editar y gestionar cuestionarios dentro del sistema.
- Mejorar la experiencia del usuario final al responder cuestionarios.
- Proponer y ejecutar un experimento que permita medir el impacto del prototipo en la mejora de la gestión y respuesta de los cuestionarios.

Validación de los requerimientos mediante la definición de la funcionalidad del prototipo

Esta sección describe la funcionalidad del prototipo, sus características clave y una visión general de los tipos de usuario que interactuarán con el sistema. Se mencionan también los requerimientos específicos que cada grupo de usuarios demanda, asegurando una comprensión clara de cómo el prototipo satisface estas necesidades:

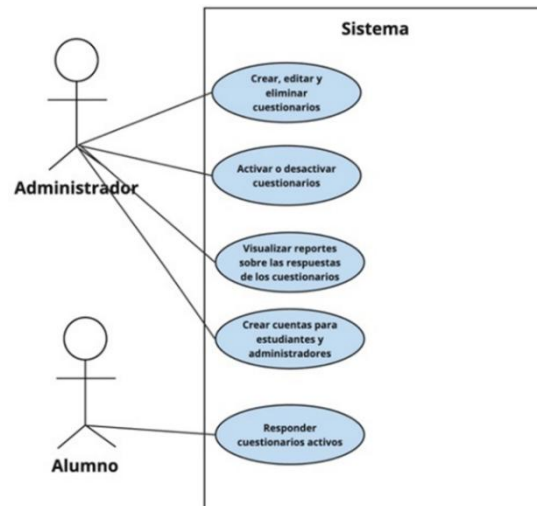
- **Descripción general.** El sistema se centra en facilitar la creación, gestión y respuesta de cuestionarios en un entorno controlado, proporcionando herramientas para administrar cuestionarios y obtener reportes sobre las respuestas. Está diseñado para ser eficiente e intuitivo, garantizando un uso fluido y sin complicaciones.

- **Perspectiva del prototipo.** El sistema se visualiza dividido en dos módulos principales: uno para los administradores y otro para los usuarios finales. Este enfoque dual asegura que cada tipo de usuario pueda interactuar con el sistema de manera eficiente. El módulo 1 se centra en proporcionar a los administradores herramientas robustas para crear, editar, eliminar y gestionar cuestionarios, así como activar o desactivar los mismos. Además, incluye capacidades de generar reportes sobre las respuestas obtenidas, lo que facilita la evaluación del rendimiento y la toma de decisiones informadas. Por otro lado, el módulo 2 está orientado a los usuarios finales, permitiéndoles acceder y responder cuestionarios que estén activados de una forma más intuitiva y menos pesada. Este sistema se caracteriza por su simplicidad, lo cual garantiza que los usuarios puedan completar los cuestionarios sin complicaciones. Estos módulos trabajan de manera integrada, permitiendo una gestión eficiente de los cuestionarios desde su creación hasta su contestación.
- **Funcionalidad del prototipo.** El prototipo se estructura en dos módulos interrelacionados con las siguientes funcionalidades (Figura 2): módulo 1 (usuario administrador), que implica creación y gestión de cuestionarios (crear, editar y eliminar cuestionarios; activar o desactivar cuestionarios; visualizar reportes sobre las respuestas de los cuestionarios; crear cuentas de usuario); y módulo 2 (usuario alumno), contestación de cuestionarios (responder cuestionarios activos).

Diseño y desarrollo del prototipo

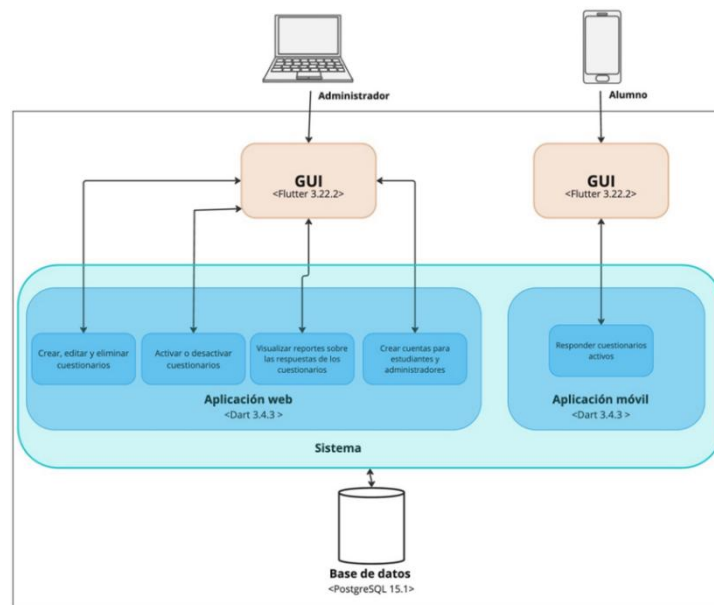
Una vez definidos los requisitos del sistema, se procede con el diseño y, posteriormente, con el desarrollo del prototipo:

- **Diseño del prototipo.** El sistema se estructura en dos módulos: una aplicación web para administradores y una aplicación móvil para usuarios. Los anteriores se integran para proporcionar una mejor experiencia de usuario, tanto al momento de crear los cuestionarios como al contestarlos. La arquitectura del sistema se puede apreciar en la Figura 3.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2 Diagrama de casos de uso del sistema propuesto.

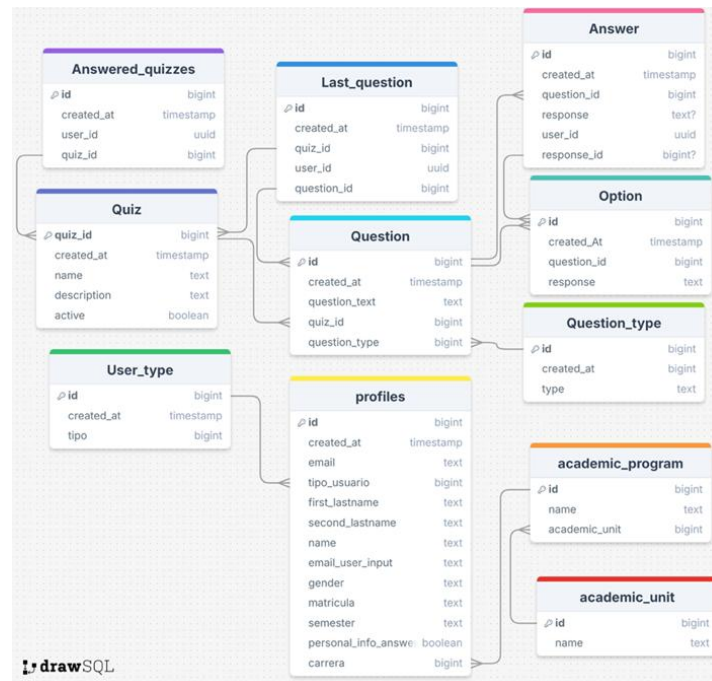


Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Arquitectura del sistema propuesto.

La estructura de la base de datos sigue un diseño relacional, como se muestra en la Figura 4. Aunque la base de datos incluye múltiples tablas, destacan entidades principales como: Quiz, Questions, Option y Answer, que son fundamentales para la funcionalidad del sistema. Estas entidades clave interactúan con otras tablas auxiliares para garantizar la integridad de los datos y soportar las operaciones necesarias en la aplicación. Es importante

destacar que la tabla `profiles` y los campos `user_id` están relacionados con una tabla predeterminada y no editable generada automáticamente por Supabase, lo que asegura la gestión de la autenticación y perfiles de usuario de manera eficiente y segura.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4 Esquema de la base de datos del sistema propuesto.

- **Desarrollo del prototipo.** Dado que el desarrollo del sistema adopta un enfoque iterativo e incremental, a medida que se progresa, se generan versiones del prototipo que se basan en elementos definidos con anterioridad en el diseño. La evolución del prototipo se orienta en base al cumplimiento de los objetivos establecidos y la retroalimentación continua de los usuarios. El desarrollo de los módulos de la aplicación web y móvil se ha llevado a cabo utilizando Flutter, un framework o herramienta integral que permite la creación de aplicaciones nativas para iOS, Android y web, ofreciendo una experiencia de usuario consistente y de alto rendimiento en todas las plataformas. La arquitectura sigue una variación basada en el patrón Model-View-ViewModel (MVVM) para manejar la lógica de negocio y el estado de la

aplicación. El modelo de vista (ViewModel) interactúa con la base de datos a través de Supabase, gestionando la carga de información y la actualización del estado de la interfaz de usuario, garantizando una separación clara entre la lógica de negocio y la presentación. La base de datos está gestionada a través de Supabase, que proporciona una solución basada en PostgreSQL, garantizando tanto la escalabilidad como la robustez necesaria para el manejo de los datos de los cuestionarios. Supabase no solo permite el almacenamiento y la recuperación eficiente de datos, también facilita la autenticación y la sincronización en tiempo real, lo cual es importante para mantener congruencia entre los módulos web y móvil. Para garantizar la seguridad de los datos de los usuarios, además de la autenticación, se implementaron políticas de Row-Level Security (RLS), lo que asegura que cada usuario solo pueda acceder a los datos que le corresponden, protegiendo su información de manera granular. Adicionalmente, se ha aplicado encriptación por parte de Supabase a los datos sensibles de autenticación, como las contraseñas de los usuarios. El diseño de la interfaz de usuario (UI) en Flutter ofrece una experiencia fluida. A través de la implementación de Widgets personalizados, se asegura una experiencia uniforme y atractiva para los usuarios. La gestión de estado en la aplicación utiliza una combinación de ChangeNotifier y Provider para manejar eficientemente la reactividad y actualización de la UI en respuesta a los cambios en el estado de la aplicación. Durante el desarrollo, se realizaron pruebas continuas para evaluar el rendimiento de la aplicación, enfocándose en la eficiencia de la carga de datos, la respuesta de la interfaz de usuario, y la estabilidad general. Estas pruebas permitieron identificar áreas de mejora, como la optimización de las consultas a la base de datos y la reducción del tiempo de actualización de la UI. Así la combinación de Flutter con Supabase ha proporcionado una plataforma sólida y flexible para el desarrollo de un sistema eficiente, escalable y con una excelente experiencia de usuario.

- **Evaluación del prototipo.** En esta sección se mencionan las iteraciones a las que se sometió el sistema con el fin de demostrar el cumplimiento de los

objetivos establecidos. Durante la primera iteración del desarrollo se priorizó la implementación de la visualización de las preguntas en los cuestionarios, permitiendo al usuario interactuar con distintos tipos de preguntas: abiertas, de opción múltiple y de casillas de verificación (checkbox). En la segunda iteración se trabajó en la implementación de varias funcionalidades clave. Se desarrolló el sistema para la generación de cuestionarios, permitiendo a los usuarios crear y configurar preguntas de manera dinámica, con la opción de elegir entre distintos tipos de preguntas: abiertas, de opción múltiples y de casillas de verificación (checkbox). Además, se incluyó la funcionalidad para activar o desactivar los cuestionarios, facilitando su disponibilidad en el momento adecuado. Por último, se implementó el registro de las respuestas, asegurando que los datos proporcionados por los usuarios fueran capturados de manera precisa y almacenados para su posterior exposición en los reportes. En la tercera iteración se optimizó la vista para evitar que los elementos se desbordaran fuera de los límites establecidos. Además, se implementó una funcionalidad que permite al usuario retomar el cuestionario en el punto exacto donde lo dejó, en caso de que no haya terminado de responderlo previamente. En la cuarta iteración se incorporaron reportes en forma de gráficas simples al sistema, ofreciendo un resumen visual de las respuestas de los usuarios. Además, se habilitó la opción para que el administrador pudiera crear nuevos usuarios con acceso a la visualización de los datos reportados. También se implementó un sistema de control de acceso basado en roles (RLS), permitiendo que los usuarios solo puedan ver los datos a los que tienen autorización. Adicionalmente se implementaron requisitos de seguridad adicionales para las contraseñas. La quinta iteración fue completada, aunque se ve como un trabajo a futuro, ya que para medir la efectividad de los cuestionarios se necesita recopilar una cantidad significativa de datos. Sin embargo, se estableció una propuesta para evaluar esta efectividad. A medida que más usuarios completen los cuestionarios, se podrán comparar los resultados actuales con los anteriores, lo que permitirá analizar la utilidad y precisión de los cuestionarios en la recolección de

información. Además, se diseñó una encuesta para obtener retroalimentación sobre la experiencia del usuario, enfocándose en la facilidad de uso de la plataforma, la identificación de posibles fallos técnicos y sugerencias para mejoras futuras. Las preguntas de la encuesta se encuentran en la Tabla 1. En la sexta y última iteración, se implementó el cambio en la creación de cuentas, permitiendo que los roles de administrador las gestionen sin necesidad de que los usuarios lo realicen.

Tabla 1 Preguntas de encuesta de retroalimentación del sistema.

Pregunta	Respuestas
¿Te resultó fácil entender cómo usar la aplicación?	Muy fácil, fácil, regular, difícil, muy difícil
¿Te parece atractivo el diseño de la aplicación?	Muy atractivo, atractivo, regular, poco atractivo, nada atractivo
¿El texto y los elementos visuales son claros y fáciles de leer?	Muy claros, claros, regular, poco claros, nada claros
¿La aplicación responde rápidamente a tus acciones?	Muy rápida, rápida, regular, lenta, muy lenta
¿Las funciones de la aplicación cumplen con tus expectativas?	Totalmente, mayormente, regularmente, poco, nada
¿Qué tan satisfecho/a estás con la aplicación en general?	Muy satisfecho/a, satisfecho/a, regular, insatisfecho/a, muy insatisfecho/a
¿Qué te gustó más de la aplicación?	Respuesta abierta
¿Hay algo que crees que debería mejorarse?	Respuesta abierta

Fuente: elaboración propia.

3. Resultados

- **Aplicación móvil del sistema.** Para la autenticación de usuarios se tiene la página de inicio de sesión, la cual se puede apreciar en la Figura 5a. Dentro de la pantalla inicial de la app (Figura 5b), se encuentran listados los cuestionarios disponibles para el usuario. Cada cuestionario puede contener tres tipos de preguntas: abiertas (Figura 5c), de opción múltiple (Figura 5d), o de selección con casillas (Figura 5e). La pantalla no permite avanzar hasta que la pregunta haya sido contestada, y en caso de no ser así, mostrará un mensaje indicando que se debe responder.
- **Aplicación web del sistema.** Primero se realiza una autenticación de usuarios, en donde se dispone de una página de inicio de sesión (Figura 6a). En la pantalla principal se encuentran cuatro secciones principales: Inicio, Cuestionarios, Carga de usuarios y Carga de administradores. En la pantalla de Inicio (Figura 6b) se muestra una lista de cuestionarios. Desde esta lista es posible acceder a gráficas de estadísticas (Figura 7a), que indican el

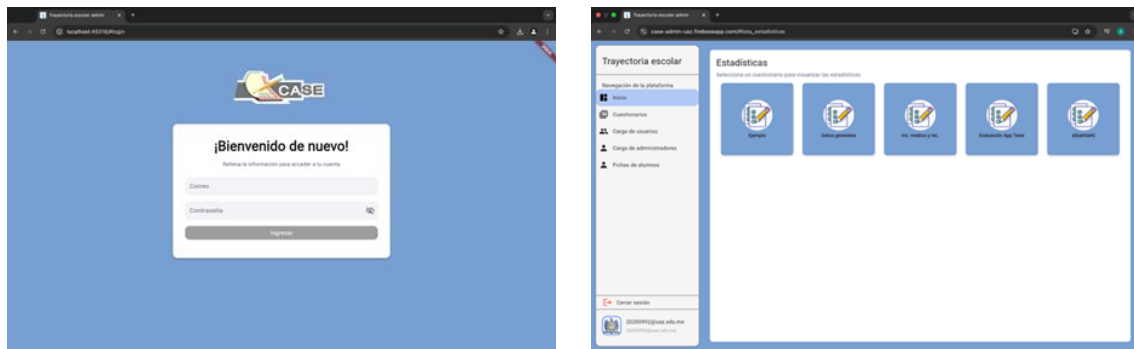
porcentaje de alumnos que seleccionaron cada respuesta en cada ítem de los cuestionarios correspondientes.



a) Login. b) Home. c) P. abierta. d) P. Opciones. e) P. Casilla.

Fuente: elaboración propia.

Figura 5 Ventanas base de aplicación móvil.

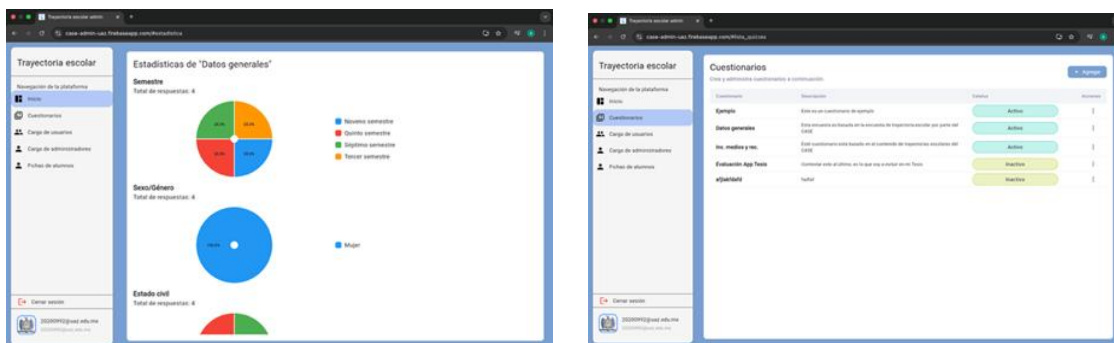


a) Login web.

b) Home web.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6 Ventanas base de la aplicación web.



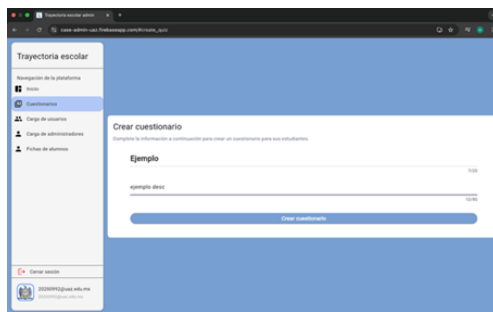
a) Estadísticas de cuestionarios.

b) Listado de cuestionarios.

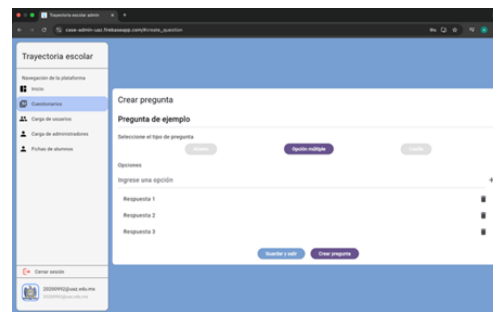
Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Ventanas de funciones de la aplicación web.

En la pantalla de Cuestionarios (Figura 7b) se muestra una lista de estos desde donde es posible activarlos, desactivarlos o eliminarlos. También se puede acceder a una página para crear nuevos cuestionarios, ingresando primero el nombre y la descripción (Figura 8a), pasando luego a otra pantalla para agregar preguntas al cuestionario (Figura 8b). Además, desde esta misma lista de cuestionarios es posible acceder a una pantalla para editar cuestionarios, donde se pueden agregar o eliminar preguntas. En la pantalla de Carga de Usuarios (Figura 9a) se muestra un botón para subir un archivo CSV y crear cuentas para los alumnos, permitiéndoles acceder a los cuestionarios. Este archivo CSV debe incluir una columna llamada matrícula, que será la base para su nuevo registro. En la pantalla de Carga de Administradores (Figura 9b) se muestra un botón para subir un archivo CSV y crear cuentas de administrador. El archivo CSV debe incluir una columna llamada correo, el cual es la base de la cuenta.



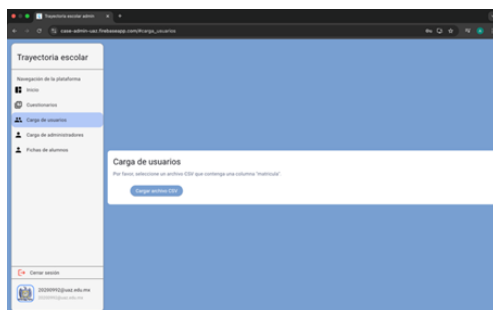
a) Creación de cuestionarios.



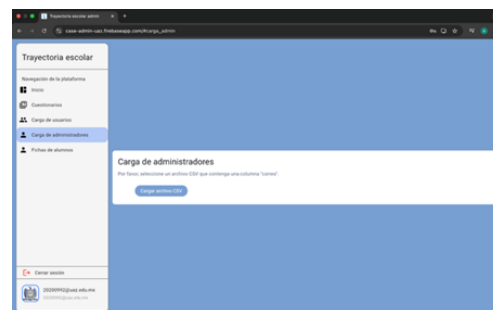
b) Nuevas preguntas.

Fuente: elaboración propia.

Figura 8 Ventanas de funciones de cuestionarios de la aplicación web.



a) Carga de usuarios alumnos.

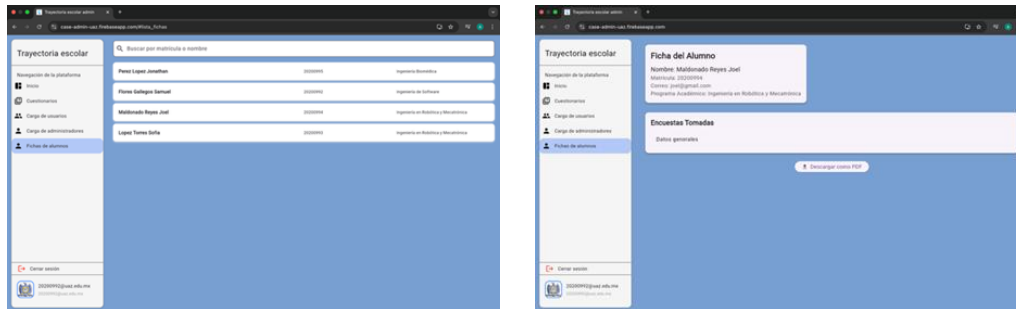


b) Carga de usuarios administradores.

Fuente: elaboración propia.

Figura 9 Ventanas de funciones de creación de usuarios de la aplicación web.

En la pantalla de Fichas de alumnos (Figura 10a) se muestra una lista de alumnos, los cuales pueden ser buscados por nombre o matrícula. Al hacer clic en un alumno, se accede a una pantalla con información detallada sobre él. En la pantalla de la ficha del alumno (Figura 10b) se muestra la información del usuario, incluyendo su nombre, matrícula, correo electrónico, programa académico y una lista de encuestas realizadas.



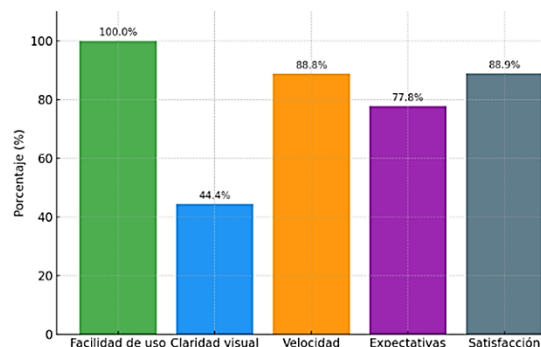
a) Listado de alumnos que contestaron cuestionario.

b) Ficha de alumno.

Fuente: elaboración propia.

Figura 10 Ventanas de información de fichas de alumnos de la aplicación web.

- Resultados de la encuesta.** Se realizó una encuesta a los usuarios del sistema para evaluar su percepción sobre la facilidad de uso del sistema y su satisfacción general. Las preguntas de la encuesta pueden ser revisadas en la Tabla 1. Los resultados de las encuestas indican que la mayoría de los usuarios consideran que la aplicación es fácil de usar (Figura 11). Los elementos visuales y textos fueron considerados "Claros" o "Muy claros", lo cual indica que la legibilidad es buena y comprensible para los usuarios.



Fuente: elaboración propia

Figura 11 Resultados generales de percepción de usuarios sobre la aplicación.

En cuanto a la capacidad de respuesta de la aplicación, el porcentaje de percepción es alto, lo que deja ver que el rendimiento de la aplicación es adecuado. Respecto a si las funciones de la aplicación cumplen con las expectativas de los usuarios, la mayoría opinó que el cumplimiento es bastante adecuado. Mientras que la satisfacción general con la aplicación fue positiva, considerando solo algunas cuestiones con un margen de mejora. En los comentarios cualitativos, los usuarios valoraron positivamente el buen diseño, la claridad de los textos, la facilidad para interactuar con la interfaz y la navegación intuitiva. Sin embargo, también se sugirieron algunas mejoras, como cambios en el color de la interfaz, el uso de una paleta de colores más amigable, y la incorporación de validaciones de seguridad más estrictas. Se mencionó la necesidad de mejorar la legibilidad de los textos pequeños y de agregar funcionalidades que faciliten la navegación, como un botón para regresar a preguntas anteriores. Estos comentarios reflejan la importancia de seguir afinando detalles en el diseño visual y la seguridad para optimizar la experiencia de usuario.

4. Discusión

El sistema desarrollado cumple con los objetivos propuestos, proporcionando una herramienta útil para la gestión de cuestionarios y el análisis de los datos académicos de los estudiantes. A pesar de los aspectos positivos, las sugerencias de los usuarios apuntan a mejoras en el diseño visual y la funcionalidad, lo que servirá de base para el trabajo futuro en la optimización de la plataforma.

La implementación del sistema de trayectoria escolar institucional ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la gestión de los datos académicos. Este sistema no solo optimiza los procesos de recopilación y análisis de información, sino que promueve la toma de decisiones fundamentadas. Los administradores pueden acceder a datos clave sobre el rendimiento de los estudiantes, lo que les permite identificar áreas críticas y actuar de manera oportuna. Es así como estas herramientas facilitan la identificación de patrones en el desempeño de los estudiantes, se abren nuevas oportunidades para diseñar programas de apoyo más

efectivos. Con estas capacidades, la plataforma no solo cumple un rol administrativo, sino que también contribuye al desarrollo académico integral.

Al tener un proceso de retroalimentación por parte de usuarios, se identificaron áreas de mejora, como los colores y legibilidad de ciertos textos, lo que ofrece oportunidades para futuras actualizaciones. Esta evaluación dentro de los mismos prototipos ayuda a brindar una alta satisfacción con la facilidad de uso, la rapidez de la aplicación y el diseño de la interfaz.

5. Conclusiones

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un sistema de gestión de cuestionarios que facilitara la recopilación y análisis de datos relacionados con las trayectorias escolares/académicas de los estudiantes en la Universidad Autónoma de Zacatecas, con el fin de abordar de manera más efectiva los problemas de deserción y reprobación escolar. Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo varias acciones clave. En primer lugar, se realizó un análisis exhaustivo del contexto educativo, identificando los factores que influyen en el rendimiento académico y la retención estudiantil. Con base en este análisis, se definió un sistema compuesto por dos módulos interrelacionados: uno para los administradores, que permite la creación, gestión y análisis de cuestionarios, así como control de cuentas; y otro para los usuarios finales (estudiantes), que facilita la respuesta a los cuestionarios. El sistema fue desarrollado utilizando Flutter para las aplicaciones móvil y web, y Supabase como base de datos para garantizar un rendimiento eficiente y escalable. El desarrollo del sistema siguió una metodología de Prototipo, permitiendo un proceso iterativo de diseño, implementación y evaluación. A lo largo del proceso, se validaron los requisitos y funcionalidades del sistema, asegurando que tanto los administradores como los estudiantes pudieran interactuar con la plataforma de manera eficiente. En este sentido, el sistema permite mejorar la experiencia de usuario (administradores y estudiantes), al proporcionar interfaces intuitivas y eficientes que facilitan la gestión de los cuestionarios y respuestas. Como trabajo a futuro, se plantea la incorporación de filtros de estadísticas que permitan segmentar la información por programa o unidad académica y otros tipos

de datos relevantes, facilitando un análisis más puntual, ayudando así a identificar patrones en función de variables académicas clave. Además, se considera implementar la funcionalidad para duplicar cuestionarios existentes y la posibilidad de editar opciones dentro de las preguntas, permitiendo una mayor flexibilidad en la personalización y adaptación de cuestionarios a distintos contextos o necesidades.

6. Referencias y Bibliografía

- [1] Berumen, F., Tenorio, D., Arechiga, C., Correa, P. Causas de deserción escolar de los alumnos de la Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Autónoma de Zacatecas (periodo 2013-2018). *Investigación científica*, Vol. 13, No. 1, 2019.
- [2] Dávila, J.M., López, Z.M. Impacto del Programa Institucional de Tutorías en la deserción del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Zacatecas. *Investigación científica*, Vol. 13, No. 2, 2020.
- [3] Departamento de Servicios Escolares. Índice reprobación y deserción 2019 a 2023. Centro de Aprendizaje y Servicios Estudiantiles (CASE), 2024.
- [4] Euroinnova Business School, (2022). Soluciones para la deserción escolar. <https://www.euroinnova.mx/blog/soluciones-para-la-desercion-escolar>.
- [5] Mendívil, B., Rodríguez, E. Sistema de información de apoyo a la medición de indicadores de trayectoria escolar en educación superior. *RITI*, Vol. 7, No. 14, 58–75, 2019.
- [6] NTR Zacatecas, (2023). Registran deserción escolar por la violencia. <https://www.ntrzacatecas.com/2023/02/registran-desercion-escolar-por-la-violencia/>.
- [7] Quiroz, J., Zamudio, V., Serrando, G., Mendez, S. Seguimiento a la trayectoria académica en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. *CONAIC*, Vol. 9, No. 2, 59–66, 2022.
- [8] Ramón, P., García, V., Aquino, S. P., Silva, M.P. La deserción escolar de estudiantes universitarios: Perspectivas y propuestas desde los propios actores. *Iconos*, Primera edición, 2023.

- [9] Rosado, D., Pacheco, I., Hernández, J., Fuentes, L. Sistema "Trayectorias" para la Medición de Indicadores de Desempeño Académico. Digital Publisher CEIT, Vol. 9, No. 1, pp. 28–42, 2024.
- [10] Sommerville, I.: Software Engineering. 8 edn. Addison-Wesley, England, 2010.
- [11] UNICEF, (2020). Trayectorias educativas. <https://www.unicef.org/colombia/trayectorias-educativas>.
- [12] UNAM, (2022). Trayectoria Escolar. https://www.cch.unam.mx/padres/trayectoria_escolar.
- [13] Vázquez, P., (2023). Los desafíos ignorados del ciclo escolar 2023-2024. <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/mexicanos-primero/2023/10/05/los-desafios-ignorados-del-ciclo-escolar-2023-2024/>.
- [14] Weitzenfeld, A., Guardati, S., Capítulo 12: Ingeniería de software: el proceso para el desarrollo de software, Introducción a la Computación. CENGAGE Learning, Mexico, 2007.