

Prototipo de aplicación móvil para la detección oportuna de estudiantes en riesgo de abandono o deserción escolar

Aguirre-Mejía, E.T; Parada-Morado, L; Meraz-Salazar, E.A; Rodríguez-Campos, F; Carreón-Pulido, V.H; Ramírez-Zarate, A.

Datos de Adscripción:

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo, Av. Tecnológico 1555 Sur, Periférico Gómez-Lerdo Km 14.5, Cd. Lerdo, Durango, México. lilia.pm@itslerdo.edu.mx

Resumen - El objetivo general de la presente investigación es el analizar, diseñar y desarrollar un prototipo que brinde apoyo al departamento de desarrollo académico para el análisis y detección de alumnos en riesgo de abandono escolar e identificación oportuna de posible deserción. La metodología utilizada es cualitativa con uso de la técnica Weiss-Kulikowski que propone el desarrollo de un prototipo en 7 etapas, combinada con la metodología CommonKADS que proporciona un conjunto de modelos que permiten predefinir del proyecto en su totalidad. Los resultados permiten obtener del análisis de requerimientos: la identificación de variables que se transfieren al desarrollo de una APP móvil y un entorno WEB como complemento, se definen y diseñan las plataformas de uso, los tipos de usuarios, las herramientas de apoyo y se presentan el prototipo del sistema de la APP móvil y el prototipo del entorno WEB complemento.

Palabras clave - Abandono escolar, Aplicación Móvil, CommonKADS, Detección de riesgos, Prototipo móvil, Weiss-Kulikowski.

Abstract - The general objective of this research is to analyze, design and develop a prototype to support the academic development department of ITSL for the analysis and detection of students at risk of dropping out of school and timely identification of possible dropouts. The methodology used is qualitative with the use of the Weiss-Kulikowski technique that proposes the development of a prototype in 7 stages, combined with the CommonKADS methodology that provides a set of models that allow predefining the project in its entirety. The results allow to obtain from the requirements analysis: the identification of variables that are transferred to the development of a mobile APP and a WEB environment as a complement, the platforms of use, the types of users, the support tools are defined and designed, and the prototype of the mobile APP system and the prototype of the complementary WEB environment are presented.

Keywords – CommonKADS, Mobile Application, Mobile prototype, Risk detection, School dropouts, Weiss-Kulikowski.

I. INTRODUCCIÓN

A. Causas de deserción y abandono escolar.

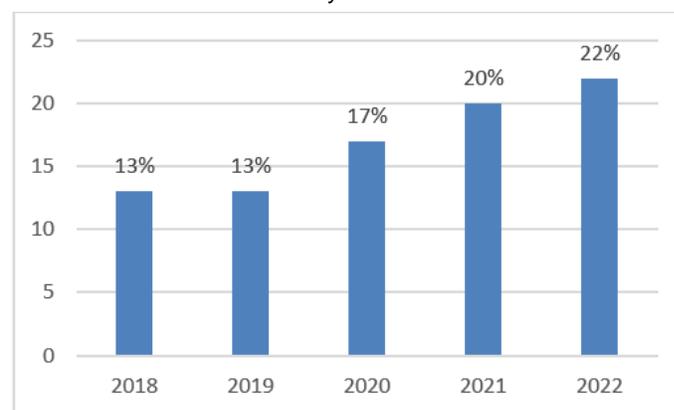
La deserción escolar es el abandono temporal o definitivo e

impide terminar el ciclo académico (Martínez, et al., 2022). Es considerada una problemática educativa que tiene diversas raíces (Gordillo y Trujillo, 2022), autores como Van (2012) reconocen el factor personal como la causa principal relacionada con la motivación intrínseca. Existen otros factores que contribuyen al abandono como: nulo acompañado en su vida universitaria, problemas motivacionales, personales o psico-afectivos; sentimientos de frustración, desorientación vocacional, baja autoestima y la adaptación al medio (Torres, et al., 2015). Algunos autores identifican que el factor económico detona necesidad de trabajar y trae como consecuencia el abandono escolar (Gordillo y Trujillo, 2022). El factor académico es considerado causa de abandono en primer lugar (Van, 2012), las causas principales identificadas en este factor son: reprobación, falta de competencias previas, falta de competencias finales, falta de entendimiento, ausencia de comprensión y falta de acompañamiento académico (Gordillo y Trujillo, 2022).

A nivel institucional se ha identificado una tasa de abandono escolar en aumento significativo en los últimos cinco años (ver Figura 1), en el periodo 2018-2019 se tuvo un aumento en la tasa de abandono del 0.06% con respecto al año anterior; para el periodo 2019-2020 el porcentaje de esta tasa tuvo un aumento del 4.2%; en el periodo 2020-2021 se registra nuevamente un incremento del 3%; y lamentablemente para el periodo 2021-2022 la tendencia continua reflejando una tasa de 2% más con respecto al periodo anterior.

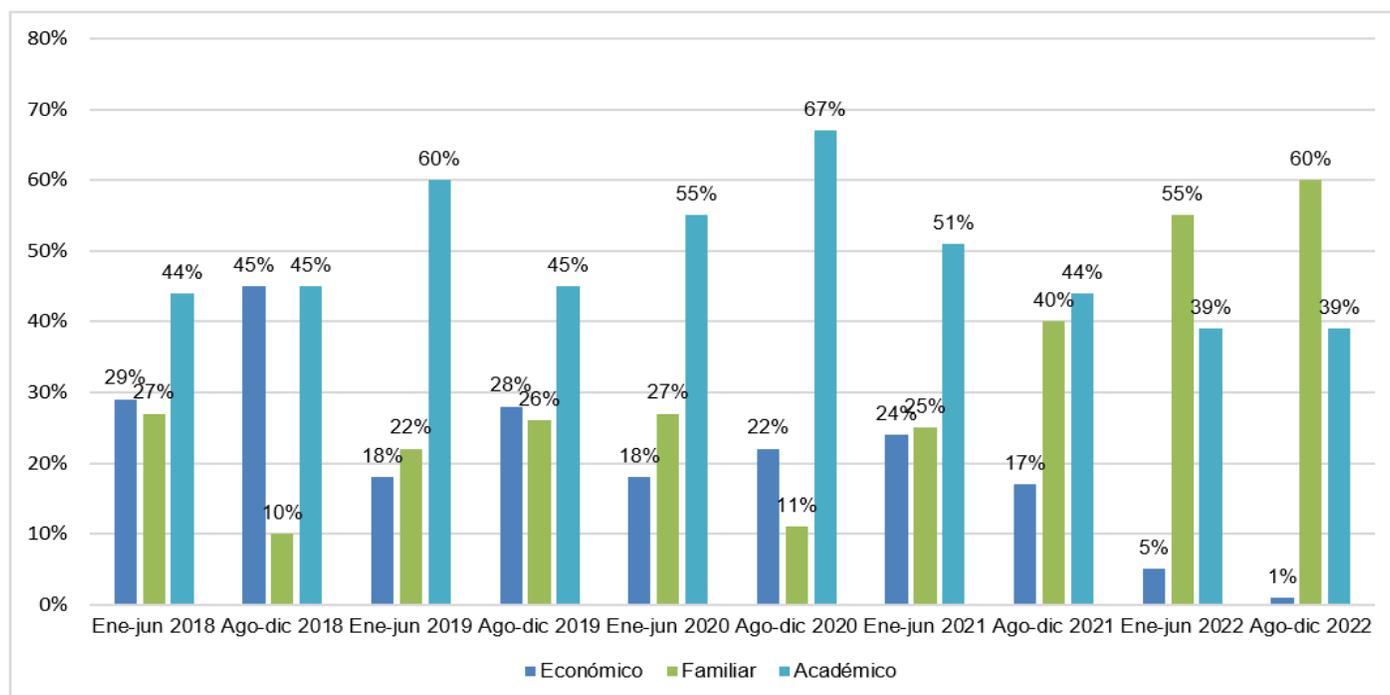
Figura 1.

Aumento de la tasa de abandono y deserción escolar



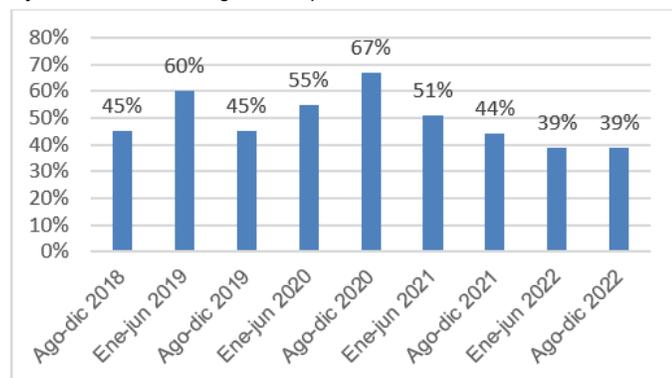
Al observar el comportamiento institucional en la figura 2, es claro identificar que las causas de abandono o deserción escolar en los periodos 2018, 2019, 2020 y 2021 y 2022, el factor académico es el que ocupa el primer lugar. Se identifica que, en el semestre Ene-Jun 2022 la causa significativa de abandono por problemas académicos es 39%, manteniendo un comportamiento similar en el semestre agosto - diciembre 2022.

Figura 2.
Causas principales de deserción escolar.



Se puede observar en la figura 3 que, a pesar de disminuir la tasa de abandono en el año 2022, éste sigue siendo alto.

Figura 3.
Bajas institucionales registradas por causas académicas.



Es necesario reconocer que el abandono o deserción escolar son problemáticas institucionales, que deben atenderse de manera urgente, razón que propicia el desarrollo de la presente investigación y coadyuvar en la detección oportuna de alumnos en riesgo y generar una herramienta que de soporte tanto a alumnos en su seguimiento y acompañamiento, como a la propia institución para toma de decisiones. En este sentido el objetivo de la presente investigación es diseñar y desarrollar un prototipo de aplicación que brinde apoyo al departamento de desarrollo académico para el análisis y detección oportuna de alumnos en riesgo de abando o posible deserción escolar y logre ser una herramienta para la toma de decisiones vertical y horizontal.

B. Desarrollo de aplicaciones para detección y solución de problemas.

El desarrollo de aplicaciones o sistemas informáticos para solucionar problemas es una actividad muy común hoy en día; las aplicaciones móviles han demostrado efectividad en el acercamiento a jóvenes universitarios (Vera, et al., 2022), también se han utilizado para monitorear y mantener comunicación estrecha y privada con jóvenes (Morales et al., 2022). Las aplicaciones móviles brindan un entorno amigable, permiten crear diseños lúdicos que motiven a los jóvenes a querer utilizarlas (Sanz, et al., 2022). Investigaciones recientes han demostrado el éxito en el desarrollo e implementación de una APP dentro de un sistema educativo, en algunos casos para apoyar en procesos formativos, en otros para analizar la percepción de un servicio y otros más para el acompañamiento y monitoreo de su desempeño (Islas, et al., 2018), (Andrango & Calvache, 2016), (Meneses & Laveriano, 2016).

C. Metodologías para desarrollo de aplicación móvil.

Existen metodologías que orientan el desarrollo de aplicaciones móviles, abarca el análisis de requerimientos hasta obtener un producto final tangible y observable (Suárez, 2008). Para el desarrollo de aplicaciones móviles se utilizan dos metodologías comunes, robustas y generan certidumbre en cada paso de desarrollo (Molina, 2013). La metodología Weiss-Kulikowski (Díez y Martínez, 2001); (Pineda et al., 2010) se orienta principalmente para generar sistemas expertos que considera las siguientes características: Alto desempeño; Capacidad de Respuesta: a un nivel de competencia igual o superior al de un especialista en el campo; Confiabilidad: el sistema experto debe ser confiable y no propenso a fallos; Comprensible: ser capaz de

explicar los pasos de su razonamiento; Flexibilidad: contar con un mecanismo eficiente para añadir, modificar y eliminar el conocimiento y Representación: explícita del conocimiento. La metodología CommonKADS (Calád y Navarro, 2001) plantea un sistema basado en el conocimiento y basado en el desarrollo de siete modelos del problema o su solución:

- Modelo de organización se encuentra la descripción de la empresa/organización donde se estudiará se llevará a cabo la implementación de la solución.
- Modelo de tareas de alto nivel que representa los procesos de negocio involucrados con el proceso.
- Modelo de agentes, que describe las personas y los sistemas automáticos inmersos en el problema y que forman parte de la solución.
- Modelo de conocimientos, concentra la experiencia de los agentes para ejecutar las tareas de alto nivel.
- Modelo de comunicación, para intercambio de información entre todos los agentes involucrados en el sistema, para intercambio de conocimientos y alcance de los objetivos establecidos en el módulo de tareas de alto nivel.
- Modelo de diseño, describe y especifica de manera puntual la arquitectura y diseño global del sistema.
- Modelo de tareas de tiempo real, como el nombre lo indica permite identificar las tareas que se ejecutan en tiempo real dentro del sistema.

Los modelos de organización, agentes, tareas de alto nivel, conocimientos, comunicación pertenecen a la fase de análisis y corresponde a la fase de diseño los modelos de diseño y tareas de tiempo real.

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

La metodología utilizada es cualitativa con uso e integración de técnicas para el desarrollo de prototipos Weiss-Kulikowski (Pineda et al., 2010) de 7 etapas: 1) Planteamiento del problema cuyo objetivo es definir y delimitar el problema resultado de un objetivo previamente planteado; 2) Encontrar expertos que puedan solucionar el problema que tiene como objetivo identificar posibles propuestas de solución al problema; 3) Diseño de prototipo que tiene como objetivo identificar la visión clara del sistema; en esta fase se combina con la metodología CommonKADS (Calád y Navarro, 2001) que proporciona un conjunto de modelos predefinidos de modo que cada uno de ellos se centra en un aspecto limitado del proyecto que incluye: Modelo de la Organización, Modelo de Tareas, Modelo de Agentes, Modelo del Conocimiento y Modelo de Comunicación; 4) Elección de las herramientas para el desarrollo que tiene por objetivo elección del lenguaje y demás herramientas que se utilizarán en las siguientes etapas del desarrollo del sistema, así como la integración de la metodología de experiencia del usuario. 5) Desarrollo y prueba de un prototipo, objetivo, construir y presentar un prototipo funcional y 6) Refinamiento y generalización objetivo corregir posibles fallos. 7) Mantenimiento y puesta al día objetivo detectar problemas o defectos del prototipo, corregir errores, actualizar el producto con nuevos avances, etc.

En esta etapa se considera iterar las veces necesarias hasta la aprobación y satisfacción completa por parte del cliente.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Planteamiento del problema

En esta etapa se estudia el problema por parte del equipo de desarrollo, que, en este caso, se deriva de un diagnóstico de necesidades dentro del ITSL, en esta etapa es fundamental definir y delimitar el problema resultado de un objetivo previamente planteado. La ejecución de esta etapa consiste en identificar y describir el problema. Los resultados que se presentan en esta etapa son: a) Se identifican las causas de abandono derivadas del análisis estadístico interno de los últimos 3 años. b) Se establece un seguimiento necesario de tipo tecnológico que brinde acompañamiento a los alumnos en la fase inicial de su carrera universitaria y proporcione información en tiempo real sobre la situación académica, económica, social y psicológica de los alumnos. c) Se identifican las posibles variables de identificación de posibles candidatos a deserción académica, así como los factores causantes del mismo, agrupando las variables en dichos factores.

B. Encontrar expertos que puedan solucionar el problema.

Esta etapa tiene como objetivo identificar posibles propuestas de solución al problema, es decir plantear un entendimiento profundo del problema mediante el análisis detallado del objetivo. Los resultados que se presentan en esta etapa son: Identificación de posibles variables de estudio dentro de la APP, Identificación de información que debe recolectar la APP, Definición de requisitos de información que requiere la APP, Identificación y definición de tipos de usuarios de la APP, Definición de bloques y tipo de información que proporcionará la APP, Definición de estructura y tipos de presentación de la APP.

C. Diseño de prototipo

Esta etapa consiste en identificar la visión clara del sistema, a raíz de la determinación de requerimientos, forma parte de la proyección a futuro de nuevos elementos del sistema, componentes que permitan almacenar el conocimiento, el motor de inferencia, así como los subsistemas de ayuda e interfaz de usuario, entre otras.

Para el desarrollo de esta etapa surge la necesidad de implementar y hacer una modificación a la metodología original, la implementación que se utiliza para el caso específico del desarrollo del prototipo de la APP es la integración de la técnica Modelos de conocimiento CommonKADS, establece de manera clara un conjunto de modelos predefinidos los cuales describen a detalle cada aspecto del proyecto, lo que permite obtener una visión global, permitiendo abarcar en cada modelo al sistema completo.

Como resultado de esta fase se definen los siguientes modelos:

- a) Modelo de la Organización: Este modelo analiza las características de la organización, para identificar las oportunidades de mejora en los sistemas del conocimiento, establece viabilidad para las acciones necesarias para implementar las acciones que resulten de las áreas de oportunidad. Como resultado de este modelo de la organización: Se determina necesidad de obtener acceso a la información que maneja el departamento de Servicios escolares. Se determina que es necesario información sobre matrícula estudiantil para identificar carreras, semestres y materias.

- b) Modelo de Tareas: las tareas son los módulos que integran el sistema, son procesos relevantes lleva a cabo la aplicación, resultado de una distribución general de tareas, con entradas y salidas, condiciones, requisitos y criterios de realización, así como recursos necesarios. Como resultado de este modelo se identifican las siguientes tareas: Avisos. Notificaciones institucionales. Esta actividad contempla la configuración, vista y acceso a: fechas de tutorías, becas, pláticas. Alertas para alumno que recuerde ingresar a la APP para responder, recordar acudir a asesorías en caso de asistir. Reportes. Horarios de asesorías/inscripciones. Encuestas. Después de cada corte cómo le fue en sus materias, cada quince días su estado socioemocional y económico. Check-list de actividades para estudiantes. (Barra de avance)
- c) Modelo de Agentes: los agentes serán los que ejecuten las tareas, es decir, en esta etapa se identifican a los posibles usuarios del sistema, tanto para la parte de alimentación, configuración, ejecución, análisis y uso de la APP. Como resultado de este modelo se identifican los siguientes agentes: Alumno/usuario. Estudiante en programa académico. Diseñador/usuario. Responsable de desarrollo académico que integre las preguntas pertinentes para detectar a los alumnos en riesgo de deserción o abandono. JPA/usuario. Jefes de los diferentes programas académicos, se permitirá el acceso para consultar los reportes de los alumnos. Administrador/usuario, el usuario administrador permitirá dar de alta los usuarios en el sistema y asignar los roles/agente de participación.
- d) Modelo del Conocimiento: Permite identificar los tipos y estructuras de conocimientos que permiten realizar las actividades propósito de la aplicación, brinda la descripción que permite el desarrollo de la implementación y define el rol de los diferentes componentes del conocimiento y el papel que juega en la solución del problema. Como resultado de este modelo se identifican los siguientes agentes: Opción académica con barra de avance, con cuestionarios, restringir avance. Distinción de estudiante virtual/presencial. Opción socioemocional 3, inicio, seguimiento y final. Cinco a diez preguntas, en escala de Likert.
- e) Modelo de Comunicación: Puesto que en una tarea pueden participar varios agentes, es importante modelar las transacciones comunitarias entre estos agentes. Este modelo se encarga de la descripción de estos aspectos de una forma conceptual e independiente de la implementación. El tipo de comunicación entre agentes identificados, para este caso en particular es unidireccional, es decir el único usuario de la APP es el alumno quien solo brinda información y alimenta la APP.

D. Elección de las herramientas para el desarrollo.

Aquí se decide el lenguaje y demás herramientas que se utilizarán en las siguientes etapas del desarrollo del sistema, y se itera con el modelo del conocimiento. En esta fase se integra la metodología de experiencia del usuario.

A partir de este momento se debe considerar que el desarrollo de la aplicación no solo será en el futuro para dispositivos móviles, también es necesario considerar una plataforma web que de soporte a necesidades existentes del problema. Al proporcionar la especificación técnica del sistema en términos de

arquitectura, plataformas de implementación, módulos software, elementos constructivos de representación y mecanismos computacionales necesarios para implementar las funciones descritas del sistema, se identifican los siguientes parámetros: plataforma multiusuario, establecer privacidad de datos, establecer frecuencia de cuestionarios (interacción con usuarios), usuarios de primero a cuarto semestre de todas las carreras, para Prueba piloto solo alumnos de primer semestre. En esta etapa se establece el uso de las siguientes aplicaciones que dan soporte al diseño de la herramienta: Figma: herramienta de interfaz de usuario en línea gratuita para crear, colaborar, crear prototipos y transferir. Notion Projects: herramienta de gestión de proyectos. UML: lenguaje visual unificado para desarrollo de la arquitectura del sistema, herramienta que apoya en la descripción de límites, estructura y comportamiento de los objetos del sistema y en la generación de código mediante el modelado de objetos. El prototipo se está desarrollando en JavaScript con un framework llamado React Native, así como PHP con el framework Laravel para la administración del Panel de control que permitirá configurar la aplicación. Esto permitirá tener una app para dispositivos móviles con sistema operativo Android. La conexión a la base de datos será posible con el lenguaje de PostgreSQL para la administración de los datos de acceso de los estudiantes.

E. Desarrollo y prueba de un prototipo

Esta etapa está compuesta por dos subfases: Construcción y prueba. En las figuras 4, 5 y 6, se puede observar la construcción de la interfaz de la APP, donde se puede observar las diversas pantallas de presentación, configuración, historial, avisos, actividades recomendadas y concentrado de encuestas realizadas.

Figura 4.
Construcción de la interfaz de la APP

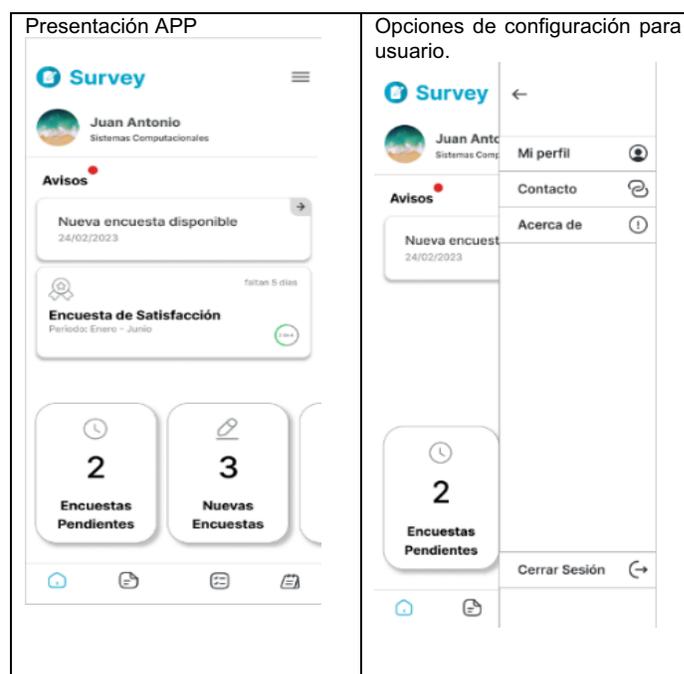


Figura 5.
Construcción de la interfaz de la APP

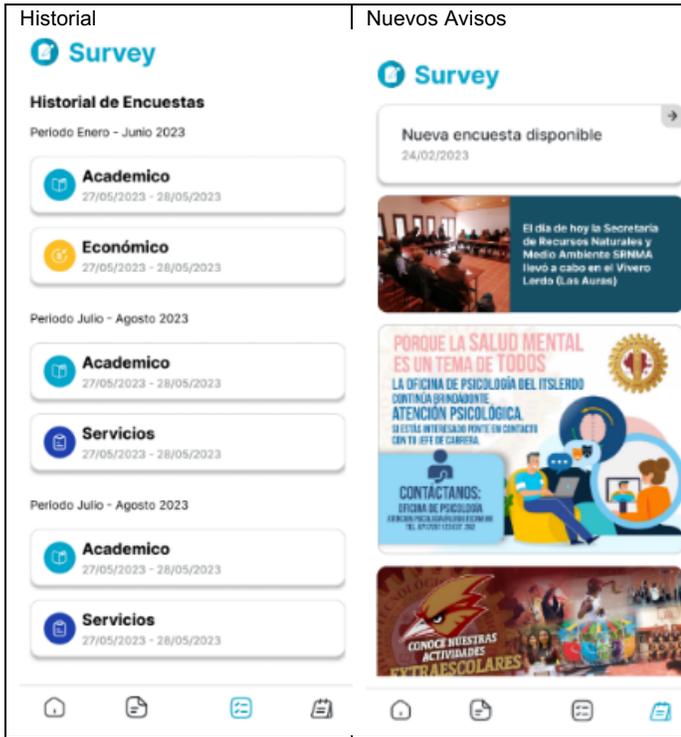
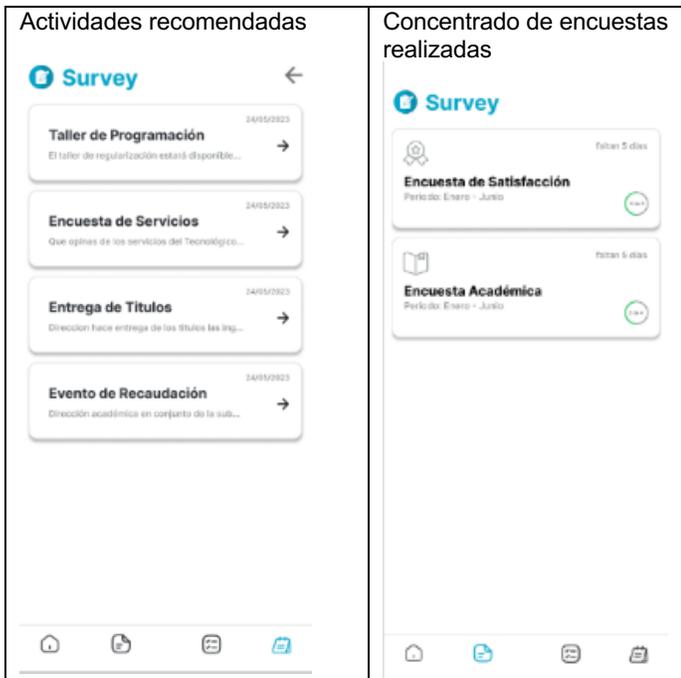


Figura 6.
Diseño de resumen de actividades.



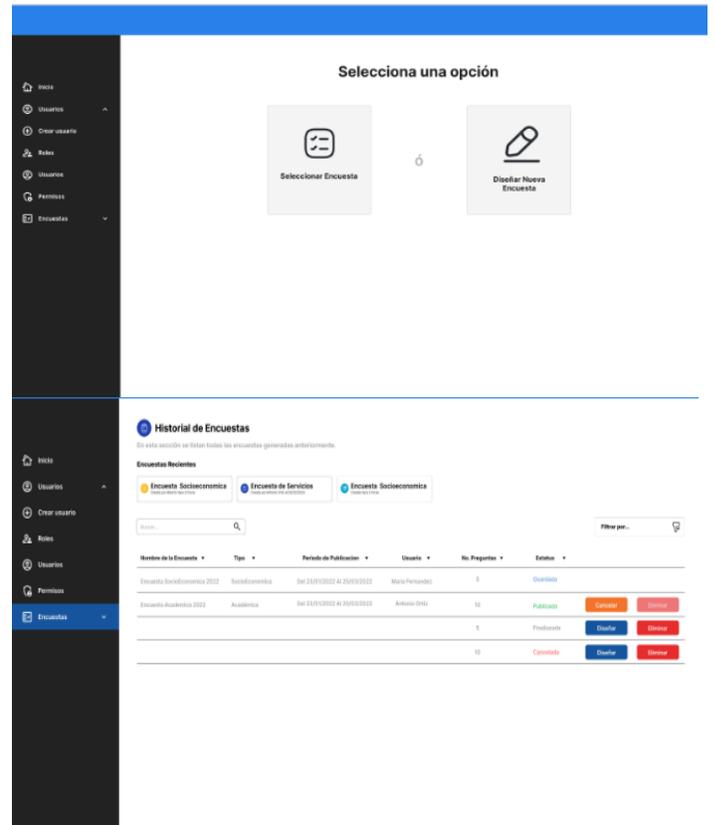
Bajo la metodología seleccionada, el diseño de prototipo permite simular y observar de manera práctica el boceto de la aplicación. Si el prototipo no permite realizar las tareas, no se ejecuta correctamente o no pasa la evaluación de prueba es necesario regresar a la etapa previa para un nuevo análisis y detección del fallo en la construcción, rectificar y remodelar el sistema las veces que sea necesario hasta cumplir el objetivo propuesto.

F. Refinamiento y generalización

En refinamiento se realizan las correcciones, adaptaciones e incorporación de nuevos elementos que no se hayan detectado en el diseño inicial y permitan perfeccionar la aplicación.

En esta etapa se considera integrar un generador de encuesta que pueda configurarse al inicio de cada ciclo escolar el cual se conecte con la APP móvil. La figura 7, muestra el historial de encuestas diseñadas.

Figura 7
Historial de encuestas



El diseño de encuestas es la parte medular de la aplicación, ya que en este apartado el usuario podrá generar, programar, revisar y visualizar encuesta. En las figuras 8 y 9 se presentan las pantallas del prototipo.

Figura 8
Generar y programar encuesta.

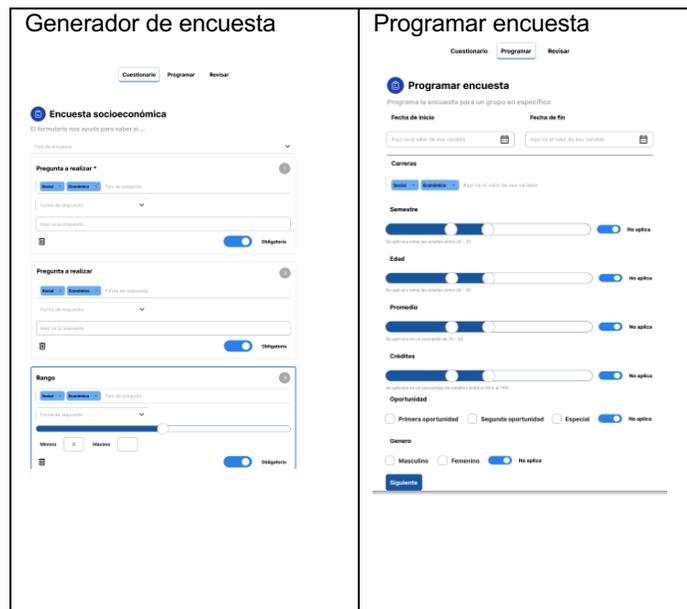
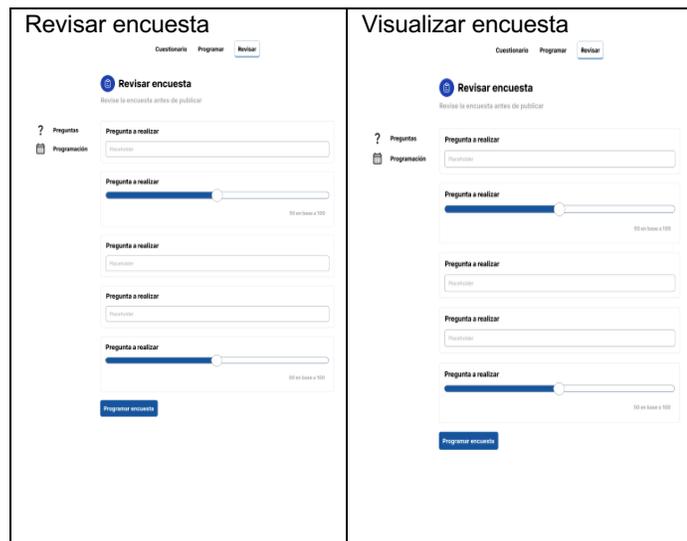


Figura 8
Revisar y visualizar encuesta.



G. Mantenimiento y puesta al día.

Esta etapa permite, realizar ejecuciones en tiempo real, y detectar si es necesario hacer correcciones o ajustes que permitan obtener un producto listo para que el cliente lo observe y realice las repeticiones necesarias hasta tener su aprobación y satisfacción de necesidades. La metodología de desarrollo contribuye a la construcción de la APP a la par que se desarrollan las interfaces gráficas del usuario, que permiten al cliente ir observando el avance de su proyecto de manera tangible.

IV. CONCLUSIONES

Como resultado del análisis, se detecta la necesidad de apoyar al departamento de Desarrollo académico para coadyuvar en la detección de alumnos en riesgos de deserción o abandono escolar. De acuerdo con las necesidades detectadas se diseña el prototipo tipo APP para el acompañamiento dirigido a los alumnos, la APP diseñada servirá para recolectar información estadística sobre el comportamiento estudiantil, por carrera, por semestre, por edad, por sexo, por docente y por tutor asignado. Y con esta información se podrán tomar decisiones oportunas para detectar temprano a los estudiantes en riesgo de abandono o deserción y en conjunto con las Academias crear estrategias para retener.

V. AGRADECIMIENTOS

El equipo de autores agradece a Secretaría de Educación Pública por el financiamiento brindado para el desarrollo del presente proyecto, agradece también el apoyo de Dirección General, el respaldo de Subdirección de Posgrado e Investigación, Departamento de Desarrollo Académico, así como al personal académico y administrativo de TECNM Campus Lerdo por las facilidades brindadas para la realización del prototipo.

VI. REFERENCIAS

Andrango Quinchiguango, E. A., & Calvache Tapia, P. A. (2016). *Desarrollo de un sistema de gestión de información académica para estudiantes universitarios en dispositivos móviles* (Bachelor's thesis, Quito, 2016.). <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/15209/1/CD-6984.pdf>

Cálad, M. H., & Navarro, V. B. (2001). *CommonKADS RT: Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Basados en el Conocimiento de Tiempo Real* (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral en Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia, España). <http://cdv08.gti-ia.dsic.upv.es/sma/thesis/pdf/TesisMonicaH.pdf>

Díez, R. P., Gómez, A. G., & de Abajo Martínez, N. (2001). *Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva*. Universidad de Oviedo.

Gordillo, M., y Trujillo, M. (2022). Caracterización de las causas de deserción escolar una licenciatura a distancia; No escolarizada. *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación*, 4(6), 33-41. <https://riied.org/index.php/v1/article/view/69/118>

Islas, Y. D. G., Ojeda, E. R., & Zazueta, A. G. (2018). Prototipo de minería de datos en la detección oportuna de estudiantes en riesgo de abandono escolar guía (gestión universitaria integral del abandono). *Pistas Educativas*, 39(129). <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/1562/1301>

León, J. G. P., Hernández, J. H., Noriega, J. A. V., & Guerrero, R. A. C. (2022). Causas asociadas a la deserción escolar en educación superior. Una revisión sistemática del 2010 al 2020. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 18(1), 83-101. <https://drive.google.com/file/d/1PJRVud6TCAM87rEQA1KOUpogaegiwnq/view>

Martínez, M., Tortolero, R., Soto, M., Mercado, V., Meza, A., y Quiñonez, E. (2022). Causas de la deserción escolar durante el

- periodo covid-19 en la Universidad Tecnológica de Durango México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 179-192.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/2209/3215>
- Meneses Sánchez, J. D., & Laveriano Meca, E. C. (2016). Prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología Mobile-D para la verificación de la formalidad en el servicio de taxi metropolitano en la ciudad de Lima.
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5304>
- Molina, S. G. R. (2013). Metodologías ágiles enfocadas al modelado de requerimientos. *Informes Científicos Técnicos-UNPA*, 5(1), 1-29.
<https://publicaciones.unpa.edu.ar/index.php/ICTUNPA/article/view/429/408>
- Morales, F. R., Vargas, M. V. P., Galindo, M. D. O., Prada, E. D. I., Cruz, L. C. H., Alarcón, M. P. C., ... & Izquierdo, S. R. (2022). Descripción de las aplicaciones móviles relacionadas en la prevención, manejo y promoción de acoso y ciberacoso escolar en Colombia. *Pediatría*, 55(1), 24-29. DOI:
<https://doi.org/10.14295/rp.v55i1.240>
- Pineda, E., Leal, E., & Barrera, C. (2010). Los sistemas expertos como alternativa de solución a la deserción universitaria. In *de Congreso Académico UDI, Bucaramanga*.
https://www.udi.edu.co/congreso/historial/congreso_2010/ponencias/sistemas/03_EliecerPineda_CarolinaBarrera_ElizabethLeal.pdf
- Sánchez, S. y Pérez, A. (2011). *Titulo: Sistema Experto para la gestión de la Base de Conocimientos de NovaDesk* (Doctoral dissertation, Universidad de las Ciencias Informáticas).
https://repositorio.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_05082_11/1/TD_05082_11.pdf
- Sanz Blas, S., Buzova, D., Garrigós Simón, F. J., & Narangajavana Kaosiri, Y. (2022). Tecnología móvil y aplicaciones educativas móviles: percepciones, actitudes e intenciones de uso de los estudiantes universitarios.
<https://doi.org/10.4995/INN2021.2021.13645>
- Suárez-Arango, J. A. G. (2008). *Titulo: Desarrollo del sistema SEDIM-SV utilizando la metodología Weiss-Kulikowski* (Doctoral dissertation, Universidad de las Ciencias Informáticas).
https://repositorio.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_1663_08/1/TD_1663_08.pdf
- Torres, J., Acevedo, D., Gallo, L. (2015). Causas y consecuencias de la deserción y repitencia escolar: una visión general en el contexto latinoamericano. *Revista Cultura Educación y Sociedad*. Vol. 6 (2). Pp. 157-187.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7823292>
- Van-Dijk, S. (2012). La política pública para abatir el abandono escolar y las voces de los niños, sus tutores y sus maestros. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(52), 115-139.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n52/v17n52a6.pdf>
- Vera, G. Y. B., Allaica, J. C. M., Yépez, J. E. P., & Veloz, R. B. U. (2022). Aplicación móvil educativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de inglés en tiempo de pandemia. *Alfa Publicaciones*, 4(2.2), 39-55.
<https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.2.213>
- (s.f.) Qué es el lenguaje unificado de modelado, Lucidchart,
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>