

Plataforma de análisis y predicción del abandono académico para fortalecer el rendimiento de los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo

Trabajo Terminal No. 2024 - A135

*Alumnos: *Almazán Trejo Ricardo Alejandro, Bustamante Mendoza Miguel Imanol, Villalobos*

Chirino Joshua Manuel

Directores: Celis Domínguez Adriana Berenice

**e-mail: ralmazant1400@alumno.ipn.mx*

Resumen – En este trabajo terminal, se propone el desarrollo de una plataforma web que permita analizar el rendimiento académico de los estudiantes de primer y segundo nivel en Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), en colaboración con la subdirección de Servicios Educativos e Integración Social. La plataforma recopilará calificaciones, carga académica y materias reprobadas de los estudiantes para identificar oportunidades de mejora y debilidades en el proceso de aprendizaje. Además, se enfocará en la prevención de la deserción académica, mediante la detección temprana de indicadores de riesgo y la sugerencia de herramientas y medidas de apoyo para mejorar el rendimiento y la calidad de aprendizaje, basándose en la retroalimentación y análisis de datos.

Palabras clave – Analítica avanzada de datos, Base de datos, Educación superior, Plataforma web, Rendimiento académico.

1. Introducción

El rendimiento académico se refiere a los resultados y desempeño de un estudiante en su entorno educativo [1], refleja la capacidad de un estudiante para asimilar y aplicar los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos en su proceso de aprendizaje. Tradicionalmente, se expresa a través de calificaciones cuantitativas y se considera una convención generalizada en la evaluación educativa. Estas calificaciones pueden etiquetar tanto a los estudiantes como a las materias y docentes, generando discursos sobre la importancia y dificultad de los contenidos. Aunque pretende ser objetivo, el rendimiento académico a menudo se enfoca más en criterios institucionales que pedagógicos, limitando la comprensión del contexto educativo y social en el que se desarrolla el aprendizaje.

El seguimiento del rendimiento académico en la educación a nivel superior es fundamental para la formación de los estudiantes, debido a que permite identificar áreas de mejora para proporcionar el apoyo necesario para su desarrollo académico y profesional. Un estudiante exitoso es aquel que es capaz de dominar el aprendizaje con base en sus habilidades y características personales[2]. Además, se caracterizan por poseer estrategias de aprendizaje y adoptar un enfoque profundo de aprendizaje. El desarrollo de tales habilidades se hace especialmente notorio en el primer año de estudios universitarios [3], por lo cual, es importante realizar el análisis de datos en alumnos de primer y segundo semestre.

En este contexto, resulta importante la oportunidad de contar con herramientas que permitan el análisis del rendimiento académico de los estudiantes, con el objetivo de identificar las áreas de conocimiento en las que puedan presentar problemas y, en consecuencia, mejorar su desarrollo educativo.

El abandono académico, también conocido como abandono escolar, se refiere a la situación en la que un estudiante deja de participar activamente en su programa educativo [4]. Es un fenómeno preocupante que puede tener diversas causas, como dificultades académicas, falta de motivación, problemas personales o económicos, entre otros. Prevenir el abandono académico es un objetivo importante en la educación superior, ya que afecta el desarrollo y la trayectoria educativa de los estudiantes.

En el caso particular de la ESCOM, consideramos la oportunidad de desarrollar una plataforma web que permita el seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes de primer y segundo nivel en Ingeniería en Sistemas Computacionales y que ayude a identificar las áreas de conocimiento en las que presentan mayores deficiencias, con el fin de sugerir herramientas adecuadas para solucionarlas y mejorar así el desempeño del estudiante.

El análisis de datos es un proceso de transformación e inspección de información con el objetivo de llegar a conclusiones y facilitar la toma de decisiones. En el ámbito educativo, los docentes pueden medir, mejorar y adaptar sus prácticas y contenidos educativos con la ayuda del análisis de datos [5].

Lo mencionado anteriormente es la parte esencial del proyecto, ya que con un análisis adecuado, es posible detectar áreas de mejora, como identificar materias donde los estudiantes puedan tener dificultades o calificaciones por debajo del nivel deseado, y, con esto, poder tomar decisiones que permitan diseñar las estrategias correctas para mejorar el rendimiento y la calidad de la enseñanza.

La toma de decisiones basada en el análisis de datos es un proceso enfocado en la recopilación, análisis y verificación de los datos para desarrollar estrategias y tácticas que ayudan a alcanzar los objetivos [6].

Algunos sistemas similares que se han desarrollado son:

1. Brightspace.
2. Blackboard Learn.
3. Moodle.
4. Canvas LMS.

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO EN EL MERCADO	DESVENTAJAS
<i>Brightspace.</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Proporciona herramientas para la gestión de cursos en línea. * Los estudiantes pueden acceder a cursos en línea y colaborar con otros estudiantes y profesores. * Ofrece herramientas de análisis de datos y reportes para la toma de decisiones educativas. 	El precio varía según las necesidades y el tamaño de la institución educativa que lo utiliza. Informes sugieren que el costo de una suscripción anual oscila entre los \$20 y \$40 dólares por estudiante.	<ul style="list-style-type: none"> * Interfaz poco intuitiva. * Capacidad de personalización muy limitada. * Curva de aprendizaje muy pronunciada para usuarios nuevos.
<i>Blackboard Learn.</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Ofrece herramientas de enseñanza y colaboración como foros de discusión, salas de chat, blogs y wikis. * Integraciones con otros sistemas educativos * Ofrece herramientas de análisis de datos para ayudar a los educadores en la toma de decisiones. 	El precio varía según las necesidades y el tamaño de la institución educativa que lo utiliza. Se estima que el costo promedio de una licencia completa para una universidad es de \$160,000 dólares.	<ul style="list-style-type: none"> * Su precio es de los más elevados del mercado.
<i>Moodle.</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Es de código abierto, bajo la licencia GPLv3. * Permite crear y administrar cursos en línea y diseñar y personalizar el contenido. * Ofrece herramientas como cuestionarios, tareas, foros de discusión y wikis. * Permite realizar el seguimiento del progreso de los estudiantes. 	Gratuito.	<ul style="list-style-type: none"> * Requiere conocimientos técnicos para su instalación y utilización. * Interfaz de usuario poco amigable. * Soporte técnico limitado.

	* Ofrece una amplia gama de plugins y temas personalizables.		
<i>Canvas LMS.</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Es de código abierto, bajo la licencia AGPLv3. * Se enfoca en la enseñanza en línea y colaboración en tiempo real. * Ofrece herramientas para comunicarse con los estudiantes, calificar trabajos y realizar encuestas. * Proporciona informes analíticos detallados sobre el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes. 	<p>Además de su versión gratuita, también se proporcionan servicios de implementación y hosting en tres planes anuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Starter: \$250 por mes (hasta 1,000 usuarios). * Mid: \$750 por mes (1,001 a 10,000 usuarios). * Enterprise: precio personalizado (más de 10,000 usuarios). <p>Los costos son por usuario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Problemas de escalabilidad. * Limitaciones en la personalización. * Complejidad en la configuración.

Tabla 1. Resumen de productos similares.

2. Objetivo

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una plataforma web que permita el seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo, con el fin de mejorar su desempeño académico y la calidad de la enseñanza.

Objetivos específicos:

- Recopilar datos relevantes sobre el rendimiento académico de los estudiantes.
- Presentar los datos de forma clara y accesible para el personal docente y los estudiantes.
- Facilitar la retroalimentación y el análisis de datos.
- Ofrecer referencias de contenido educativo para las áreas de conocimiento en que se presenten deficiencias.
- Implementar un sistema de tutorías para que los alumnos puedan recibir atención personalizada en los temas que requieran.

3. Justificación

Las instituciones de educación superior requieren ofrecer una educación de calidad, la cual se define como aquella que consigue alcanzar las metas de enseñanza, mismas que se distinguen por su ambición y complejidad como buscar que los alumnos logren un pensamiento crítico, sean creativos y desarrollen habilidades cognoscitivas complejas. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes de educación superior no alcanzan esas metas. [4]

En el ámbito educativo, el seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes es de gran importancia para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. La Escuela Superior de Cómputo cuenta con un gran número de estudiantes en primer y segundo nivel, por lo que dar seguimiento del rendimiento de todos los alumnos significa una gran cantidad de datos para analizar. De igual manera, es común que algunos estudiantes tengan dificultades para identificar sus áreas de mejora y no reciban la retroalimentación necesaria para mejorar su rendimiento. Por ello, se propone el desarrollo de una plataforma web que permita manejar el gran volumen de registros, para poder hacer el análisis de la información y mostrarla de una manera eficaz que permita dar seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes y facilite la retroalimentación.

Para abordar esta problemática, se han desarrollado diversas plataformas web similares a la propuesta en este trabajo terminal, sin embargo, una de las ventajas significativas de esta propuesta es que los mismos estudiantes y profesores de la comunidad brindarán las asesorías requeridas, lo que garantiza la coherencia con los campos y experiencias de aprendizaje que se exigen en la institución, del mismo modo, los recursos bibliográficos y materiales de estudio que se integrarán en la plataforma serán aprobados por encargados de las diferentes áreas para que sean dedicados a mejorar los conocimientos específicos de las unidades de aprendizaje con deficiencias.

La plataforma web propuesta permitirá que los alumnos de primer y segundo nivel puedan contar con una herramienta para el seguimiento de su rendimiento académico, lo cual permitirá que el estudiante identifique áreas de mejora y brindar la retroalimentación necesaria así como material aprobado por profesores y de igual manera llevar a cabo un sistema de tutorías donde los alumnos que requieran atención personal puedan contactar a otros compañeros o profesores que estén en la disposición de asesorar a quien lo necesite. Por otro lado, los directivos podrán ver el resultado de los análisis de todos los alumnos de primer y segundo nivel aparte de estadísticas generales que ayuden a detectar patrones que puedan ser de importancia para las decisiones escolares, así como los profesores los datos relacionados a los estudiantes inscritos en sus grupos.

4. Productos o Resultados esperados

- Plataforma web funcional que permita el seguimiento de los estudiantes.
- Recopilación de datos relevantes sobre el rendimiento académico.
- Documentación técnica del sistema.
- Manual de usuario.
- Artículo técnico del Trabajo Terminal
- Código fuente del proyecto

En la figura 1 presentamos el diagrama general a bloques de la plataforma; en él contemplamos 3 módulos principales para que funcione adecuadamente y cumpla con el objetivo para la cual va a ser desarrollada.

El primero de estos módulos es el de **recopilación de datos**, que se encarga de recopilar y almacenar datos relevantes sobre el rendimiento académico de los estudiantes.

El segundo módulo es el de **análisis e identificación de áreas de mejora**, que es en donde se procesan los datos obtenidos en la recopilación con el fin de identificar las áreas de conocimiento en las que los estudiantes presentan mayores deficiencias, mediante el análisis de patrones y la identificación de correlaciones entre los datos.

Finalmente, el tercer módulo es el de **reportes y recomendaciones**, que es el que se encarga de presentar los resultados del análisis de forma clara y accesible para el personal docente y los propios estudiantes. Además, sugiere herramientas adecuadas para solucionar las deficiencias identificadas, como recursos bibliográficos proporcionados por los docentes, materiales de estudio o asesorías con docentes o estudiantes.

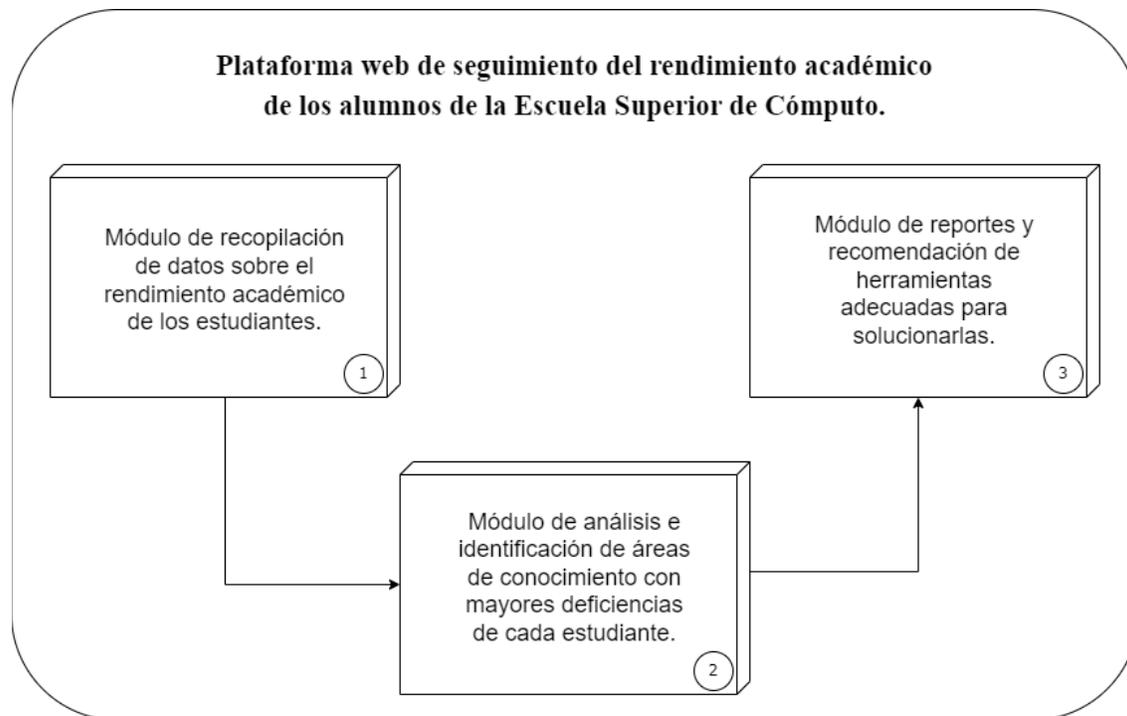


Figura 1. Diagrama de general a bloques de la plataforma.

5. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto, se seguirá la metodología ágil SCRUM, que nos permitirá una entrega oportuna y efectiva del producto. Esta metodología se basa en la colaboración y comunicación constante entre los miembros del equipo y los usuarios del sistema, en este caso el personal docente y los estudiantes de ESCOM.

La metodología a seguir consta de varias etapas, que se llevarán a cabo de forma iterativa e incremental, permitiendo la mejora continua y adaptación a las necesidades cambiantes de los usuarios.

En la primera etapa, se llevará a cabo un análisis de requerimientos en colaboración con la subdirección de Servicios Educativos e Integración Social de ESCOM. En esta etapa, se identificarán los requerimientos funcionales y no funcionales de la plataforma web.

En la segunda etapa, se definirá la arquitectura de la plataforma, que incluirá el modelo de datos, la interfaz de usuario y los componentes de software necesarios para su funcionamiento.

La tercera etapa consiste en la implementación del software, utilizando las herramientas y tecnologías seleccionadas en la etapa de diseño. En esta etapa se llevará a cabo la programación de los componentes y módulos de la plataforma, asegurando una implementación de alta calidad.

La cuarta etapa, las pruebas, es fundamental para garantizar la calidad de la plataforma en términos de funcionalidad, seguridad y usabilidad. En esta etapa se llevarán a cabo pruebas exhaustivas, tanto de forma manual como automatizada, para identificar y corregir cualquier defecto que se pueda presentar.

La quinta etapa es el despliegue de la plataforma en un entorno productivo para su uso por parte de los usuarios finales. En esta etapa se asegurará que el sistema esté disponible y funcionando correctamente, y se brindará soporte técnico a los usuarios en caso de ser requerido.

Finalmente, en la sexta etapa se llevará a cabo el mantenimiento y actualización continua de la plataforma para garantizar su correcto funcionamiento y adaptación a las necesidades cambiantes de los usuarios. En esta etapa se dará seguimiento a los requerimientos para asegurar una mejora continua en el sistema.

6. Cronograma

Revisar el Anexo A.

7. Referencias

[1] M. Rojas Betancur y D. C. González. "Rendimiento y calificación, dos aspectos problemáticos de la evaluación en la universidad". Revista Virtual Universidad Católica del Norte. 2009; (27):1-21. ISSN: 0124-5821. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215432006> (accedido el 30 de mayo de 2023).

[2] "1.1: ¿Qué es un estudiante exitoso?" LibreTexts Español. [https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Consejeria_y_Orientacion/Libro%3A_OpenNow_College_Success_\(Cengage\)/01%3A_Planeaci%C3%B3n_para_el_%C3%A9xito/1.01%3A_%C2%BFQu%C3%A9_es_un_estudiante_exitoso%3F#:~:text=Convertirse%20en%20un%20estudiante%20exitoso,y%20la%20lucha%20se%20evapora.](https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Consejeria_y_Orientacion/Libro%3A_OpenNow_College_Success_(Cengage)/01%3A_Planeaci%C3%B3n_para_el_%C3%A9xito/1.01%3A_%C2%BFQu%C3%A9_es_un_estudiante_exitoso%3F#:~:text=Convertirse%20en%20un%20estudiante%20exitoso,y%20la%20lucha%20se%20evapora.) (accedido el 31 de mayo de 2023).

[3] M. V. Pérez V, M. Valenzuela Castellanos, A. Diaz M, J. A. Gonzales Pineda y J. C. Núñez. "Dificultades De aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año". SciELO - Scientific electronic library online. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-04622013000200010 (accedido el 17 de abril de 2023).

[4] C. Guijosa. "Análisis de datos en el aula". Observatorio / Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/analisis-de-datos-en-el-aula/> (accedido el 17 de abril de 2023).

[5] Abril, E., Román, R., Cubillas, M. J. y Moreno, I. (2008). ¿Deserción o autoexclusión? Un análisis de las causas de abandono escolar en estudiantes de educación media superior en Sonora, México. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 10 (1). <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-abril.html> (accedido el 01 de junio de 2023)

[6] Conexión Esan. "Importancia del análisis de datos en la toma de decisiones". ESAN Graduate School of Business - ESAN. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/importancia-del-analisis-de-datos-en-la-toma-de-decisiones> (accedido el 18 de abril de 2023).

[7] J. C. Guzman. "La calidad de la enseñanza en educación superior ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo?" SciELO - Scientific Electronic Library Online. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982011000500012 (accedido el 17 de abril de 2023).

[8] S. Itati Mariño y P. L. Alfonso, "Agilidad en la gestión de proyectos de graduación", Mendive, vol. 20, n.º 3, septiembre de 2022. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000300759 (accedido el 17 de abril de 2023)

8. Alumnos y Directores

Almazán Trejo Ricardo Alejandro. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015090019, Tel. 55 7662 4612, Email: ralmazant1400@alumno.ipn.mx

Firma:



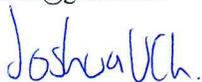
Bustamante Mendoza Miguel Imanol - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2018630131, Tel. 5527052858, Email: bustamantemiguelm@gmail.com

Firma:



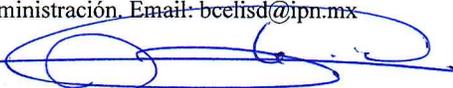
Villalobos Chirino Joshua Manuel. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015071496, Tel. 5518047136, Email: joshua.chirino@gmail.com

Firma:



Celis Domínguez Adriana Berenice - Dra. en Educación y Doctorante en Ciencias Administrativas en ESCA Sto. Tomás-IPN. Profesora de tiempo completo en ESCOM, titular "C". Líneas de interés: Estudios del Trabajo y organizacionales; evaluación y TIC aplicadas a la educación y la administración. Email: bcelisd@ipn.mx

Firma:



CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y
Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Anexo A. Cronograma de Actividades

Nombre del alumno(a): Almazán Trejo Ricardo Alejandro

TT No.:

Título del TT: Plataforma de análisis de rendimiento académico para potenciar el aprendizaje en alumnos de la Escuela Superior de Cómputo.

TT1-TT2/mes	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Análisis y levantamiento de requerimientos.											
Análisis de riesgos y restricciones.											
Planificación de la arquitectura y tecnologías a utilizar.											
Investigación sobre los métodos de análisis de datos.											
Análisis de los datos proporcionados por la subdirección.											
Selección de los datos a analizar en el modelo.											
Análisis y diseño del modelo de tratamiento de datos.											
Diseño de la base de datos.											
Diseño de los prototipos de las interfaces gráficas.											
Definición del plan de pruebas y validación.											
Análisis de los requerimientos para los ambientes de desarrollo y producción.											
Documentación.											

Nombre del alumno(a): Bustamante Mendoza Miguel Imanol

TT No.:

Título del TT: Plataforma de análisis de rendimiento académico para potenciar el aprendizaje en alumnos de la Escuela Superior de Cómputo.

TT1-TT2/mes	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Análisis y levantamiento de requerimientos.											
Análisis de riesgos y restricciones.											
Planificación de la arquitectura y tecnologías a utilizar.											
Investigación sobre los métodos de análisis de datos.											
Análisis de los datos proporcionados por la subdirección.											
Selección de los datos a analizar en el modelo.											
Análisis y diseño del modelo de tratamiento de datos.											
Diseño de la base de datos.											
Diseño de los prototipos de las interfaces gráficas.											
Definición del plan de pruebas y validación.											
Análisis de los requerimientos para los ambientes de desarrollo y producción.											
Documentación.											
Evaluación TT1											

Nombre del alumno(a): Villalobos Chirino Joshua Manuel

TT No.:

Título del TT: Plataforma de análisis de rendimiento académico para potenciar el aprendizaje en alumnos de la Escuela Superior de Cómputo.

TT1-TT2/mes	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Análisis y levantamiento de requerimientos.											
Análisis de riesgos y restricciones.											
Planificación de la arquitectura y tecnologías a utilizar.											
Investigación sobre los métodos de análisis de datos.											
Análisis de los datos proporcionados por la subdirección.											
Selección de los datos a analizar en el modelo.											
Análisis y diseño del modelo de tratamiento de datos.											
Diseño de la base de datos.											
Diseño de los prototipos de las interfaces gráficas.											
Definición del plan de pruebas y validación.											
Análisis de los requerimientos para los ambientes de desarrollo y producción.											
Documentación.											
Evaluación TT1											

