

Plataforma de análisis de rendimiento académico para **potenciar el aprendizaje** en alumnos de la Escuela Superior de Cómputo

Trabajo Terminal No. — — — — —

*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 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 elementos de oportunidad y debilidades en el proceso de aprendizaje que permitan sugerir herramientas adecuadas para atenderlas y buscar mejorar el rendimiento académico y la calidad de aprendizaje, mediante la retroalimentación y el análisis de datos.

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

1. Introducción

El seguimiento del rendimiento académico en la educación a nivel superior es fundamental para la formación de los estudiantes, debido a su influencia en su desarrollo personal y profesional. Los estudiantes exitosos se caracterizan por poseer estrategias de autorregulación y adoptar un enfoque profundo de aprendizaje. El desarrollo de tales habilidades se hace especialmente notorio en el primer año de estudios universitarios. [1]

En este contexto, se hace evidente la necesidad 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 formación académica.

En el caso particular de la Escuela Superior de Cómputo, se considera 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. [2]

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. [3]

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. * Ofrece una amplia gama de plugins y temas personalizables. | Gratuito. | <ul style="list-style-type: none"> * Requiere conocimientos técnicos para su instalación y utilización. * Interfaz de usuario poco amigable. * Soporte técnico limitado. |
| <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. | Además de su versión gratuita, también se proporcionan servicios de implementación y hosting en tres planes anuales: <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). Los costos son por usuario. | <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

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.

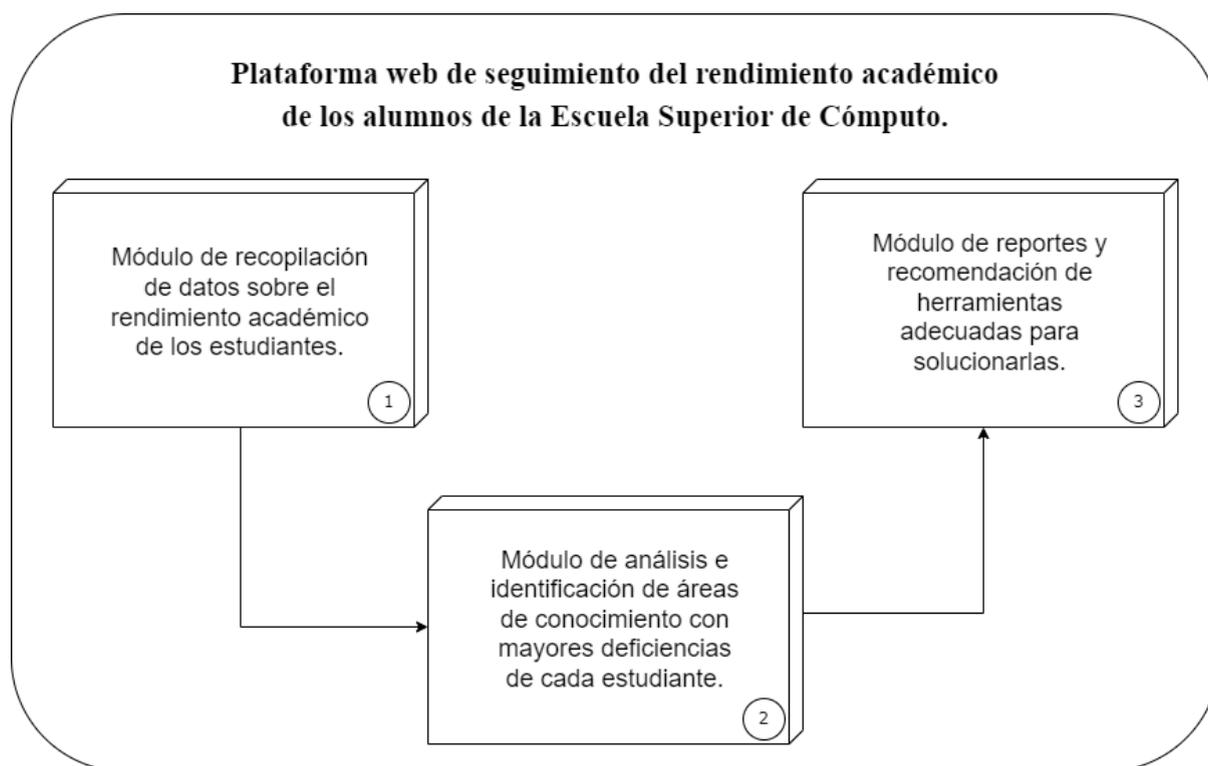


Figura 1. Diagrama de general a bloques de la plataforma.

5. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto, se seguirá una metodología ágil que permita 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. V. Pérez V, M. Valenzuela Castellanos, A. Díaz 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).

[2] 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).

[3] 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).

[4] 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).

[5] 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:



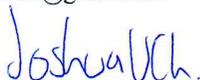
Bustamante Mendoza Miguel Imanol - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2018630131, Tel. 5527052858, Email: bustamantemiguelm@gmail.com

Firma:



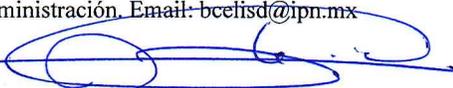
Villalobos Chirino Joshua Manuel. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2015071496, Tel. 5518047136, Email: joshua.chirino@gmail.com

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 | | | | | ■ | | | | | | |

