



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

BUAP

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

DASHBOARD INTERACTIVO PARA EL TUTOR

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

Presenta

BRANDON ENRIQUE EROZA TORRES

Director de Tesis

Mario Anzures García

Directora de Tesis

María Luz Adolfinia Sánchez Gálvez

ABRIL 2024

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mi madre y a mis hermanos que me han dado todo su apoyo y amor a lo largo de mi preparación académica, así como también a mis profesores tanto de nivel básico como del nivel superior, ya que gracias a sus conocimientos he podido cumplir muchas de mis metas.

También agradecer a mis directores de tesis Dr. Mario Anzures García y a la Dra. María Luz Adolfinia Sánchez Gálvez, que me compartieron su tiempo para correcciones y conocimientos para realizar y terminar esta tesis.

INDICE

CAPITULO I.	6
1. Introducción	7
CAPITULO II.	11
2. Análisis de Aplicaciones Similares	12
2.1 Google Classroom	12
2.2 Wyzant	13
2.3 Teachable	13
2.4 Kahoot	14
2.5 Edmodo	15
2.6 TutorCruncher	15
2.7 Seats software	16
2.8 Tutor LMS- WordPress	17
2.9 Trello	17
2.10 Codementor	18
2.11 Conclusiones de aplicaciones similares	18
CAPITULO III.	19
3. Marco Teórico	20
3.1 Dashboard	20
3.2 Python	21
3.2.1 SDK de Python	22
3.2.1 Bibliotecas de Python	22
3.3 Ciencia de datos	23
3.4 Plotly	24
3.4.1 Barras	25
3.4.2 Histogramas	26
3.4.3 Líneas	27
3.5 Pandas	27
3.6 Dash	28
3.6.1 Dash_bootstrap_components	28
3.7 Visual Studio Code	29
3.8 Render	30

3.9 KPIs.....	30
3.10 Microsoft SQL SERVER.....	31
CAPITULO IV.....	32
4. <i>Dashboard</i> Interactivo para el Tutor.....	33
4.1 Proceso de desarrollo	33
4.2 <i>Dashboard</i>	36
4.3 Discusión.	50
CAPITULO V.....	51
5. Conclusión	52
BIBLIOGRAFIAS	53

CAPITULO I

1. Introducción

A lo largo del desarrollo en el trabajo de tesis se implementará un *Dashboard* (panel de control) fácil de entender donde el tutor pueda interactuar con dicho *Dashboard*, haciendo sus tareas como gestionar a los tutorados de una manera más fácil y menos laboriosa.

En el modelo basado en competencia bajo el cual se rigen nuestros programas educativos, la función del profesor universitario se centra en llevar a cabo la triple competencia [1, 2]:

- **Técnico/pedagógica.** Exige al profesor tener el dominio de la materia que impartirá y de metodologías didácticas, que le permitan transferir sus conocimientos a los estudiantes y motivarlos a seguir actualizándose durante el desarrollo de su formación profesional y el desempeño de sus funciones en un puesto de trabajo.
- **Tutorial.** Demanda al profesor, la capacidad de orientar y guiar al estudiante a alcanzar el perfil profesional idóneo a las circunstancias y necesidades actuales del entorno en que se desenvolverá.
- **Investigadora.** Requiere las pautas y el direccionamiento para mejorar la competencia técnico-pedagógica y la competencia tutorial de un profesor, debido a que, le permite siempre estar actualizado en los conocimientos propios de su disciplina, así como conocer y aplicar nuevas formas de

enseñanza; además, adquirir una perspectiva general de los aspectos académicos en que debe formar al estudiante.

Este trabajo de tesis se orienta en la competencia Tutorial, en la cual, a los profesores (tutor) se les asigna un grupo de estudiantes (tutorados), a quienes debe guiar y orientar a través de su vida académica durante todo el tiempo que permanezca estudiando su carrera. Es decir, el tutor debe suministrar un acompañamiento al tutorado, que podría estar relacionado con su estatus económico, emocional, cultural, social, de movilidad, de gestiones administrativas que debe realizar y su avance académico. Así como muchos otros aspectos involucrados en el quehacer de un estudiante a lo largo de su carrera universitaria, desde que ingresa hasta que se titula.

En resumen, la competencia tutorial demanda al tutor “tener a la mano” toda la información necesaria para conocer en todo momento el progreso académico de cada uno de sus tutorados, de tal manera, que le sea posible guiar de manera apropiada a los tutorados en las decisiones relacionadas con el avance adecuado en su programa educativo. Así como detectar problemas concernientes al programa educativo o incluso a él, que le estén llevando a rezagarse o presentar dificultades en su vida académica: De tal manera, que lo oriente en las medidas a tomar o a que persona y/o dependencia acudir para solucionar dichos problemas.

En consecuencia, en esta tesis se implementa un *Dashboard* interactivo y dinámico, donde el tutor pueda obtener toda la información necesaria para conocer en todo momento el progreso académico de cada uno de sus tutorados, de tal manera, que lo guíe y oriente de manera oportuna, ágil y, principalmente adecuada al avance que el tutorado está presentando.

Finalmente, el desarrollo de dicho *Dashboard* está basado en el lenguaje de programación Python, utilizando el *Framework* anaconda, además de emplear como editor a *Visual Studio Code*.

El objetivo general es crear un *Dashboard* para que el tutor conozca los indicadores principales de sus tutorados y tome las decisiones apropiadas al respecto.

Los objetivos específicos son:

1. Analizar e investigar los requisitos para implementar un *Dashboard* adecuado para un tutor.
2. Estudiar e identificar los requisitos de un sistema del tutor para proporcionar los indicadores principales de los tutorados.
3. Realizar un análisis comparativo de aplicaciones similares para determinar las ventajas, desventajas e innovación del trabajo de tesis.
4. Utilizar una metodología apropiada para proporcionar la interacción requerida al *Dashboard*.
5. Diseñar el *Dashboard* de acuerdo a la metodología elegida.
6. Implementar el *Dashboard* interactivo para el tutor.

El principal resultado de la tesis es un *Dashboard* interactivo para el tutor, que permitirá a éste contar de manera dinámica con los indicadores necesarios para guiar a sus tutorados en su currículo académico.

El impacto social se refleja en conocer de manera inmediata el avance académico de cada estudiante, pudiendo orientándolo convenientemente; beneficiando así a la comunidad estudiantil de una institución de educación superior.

El impacto económico se manifestará en reducir los costos de mantener esta información al día para cada tutor.

La primordial aportación de este trabajo de tesis es suministrar un *Dashboard* interactivo y dinámico para el tutor.

El documento se organiza de la siguiente manera: La sección 2 presenta el análisis de aplicaciones similares, para determinar los beneficios y desventajas de éstas. La sección 3 describe el marco teórico que fundamenta a la propuesta de este trabajo de tesis. La sección 4 describe el *Dashboard* interactivo para el tutor. Finalmente se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

CAPITULO II

2. Análisis de Aplicaciones Similares

En este capítulo, se presenta el análisis de aplicaciones para el tutor o de *Dashboard*, tanto para el tutor como para otras gestiones.

2.1. *Google Classroom*

Es una herramienta diseñada para apoyar a los docentes y estudiantes en la realización de sus clases de forma virtual [3].

Lo que convierte a *Google Classroom* en una de las aplicaciones más usadas por los tutores es su facilidad y comodidad al momento de trabajar con el alumno.

Analizando la interfaz de la aplicación, se obtienen los siguientes puntos [3]:

- **Diseño sencillo.** Conserva el estilo característico de las herramientas de *Google*, lo que permite una adaptación más simple y rápida a la hora de manejar la aplicación.
- **Diversidad de versiones.** Esta herramienta no solo cuenta con una versión para computadores, sino que también, cuenta con versión para dispositivos móviles *iOS* y *Android*.
- **Fácil adquisición.** Basta con que hayas abierto una cuenta de correo electrónico en Gmail para poder acceder a tus clases.

2.2. Wyzant

La aplicación *Wyzant* facilita que los padres y los estudiantes se conecten instantáneamente con tutores expertos para lecciones en persona y en línea [4]. La interfaz de la aplicación *Wyzant* es bastante sencilla para los estudiantes y tutores. Al hacer una aplicación más especializada para los estudiantes, las opciones que tiene el tutor son más limitadas. El tutor en *Wyzant* solo puede responder mensajes de los alumnos que están interesados en tomar sus cursos y asesorías.

La ventaja más destacable de *Wyzant* para los tutores es que los mismos tutores pueden llevar un control completo de sus ganancias. Ellos ponen la tarifa de sus asesorías, pero al mismo tiempo puede ser un gran defecto de *Wyzant* [4]. La desventaja de este sistema es que, al competir con otros 80,000 tutores, debes ser justo con tus tarifas. Otros tutores pueden rebajar sus tarifas para hacer negocios. Debido a que los estudiantes pueden elegir a sus tutores, y muchos estudiantes no están nadando en efectivo, pueden terminar simplemente eligiendo el tutor más barato disponible.

2.3. Teachable.

Teachable es una aplicación de marca blanca alojada en la nube que permite crear y vender cursos web. Los cursos online que se crean en Teachable pueden incluir videos y cuestionarios para los alumnos. Los usuarios pueden acceder a esos cursos en forma gratuita o a través de un pago, a elección del publicador [5].

Dentro de la aplicación, se puede encontrar que el usuario puede modificar y diseñar su página a gusto, donde se ve que el docente o el alumno puede llevar un control de sus cursos parecido a un panel de control, como se puede ver en la figura 1.

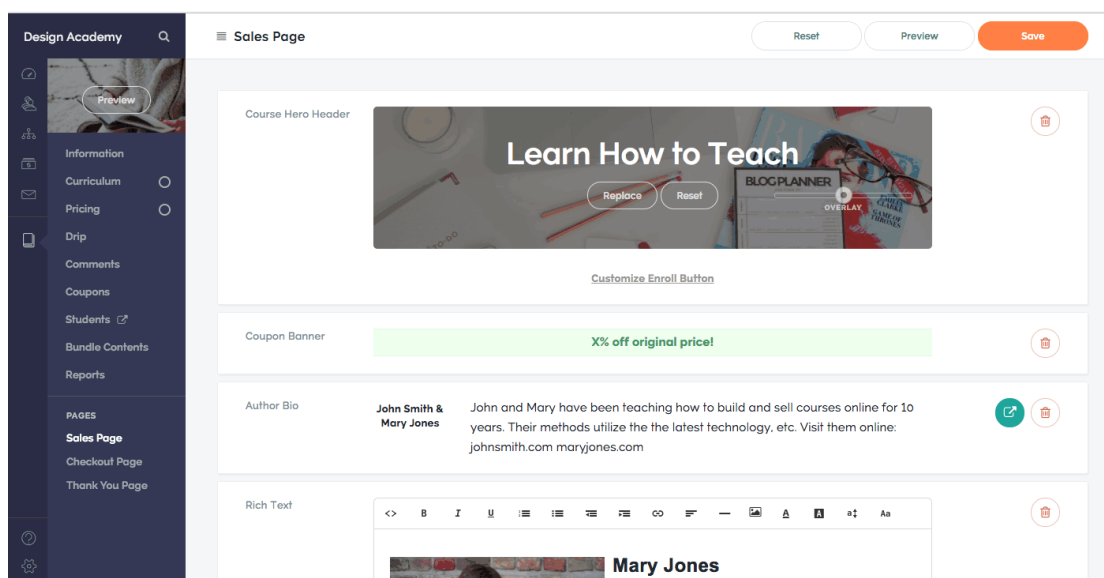


Figura 1. Teachable.

Al ser una aplicación de USA, la mayoría de las plantillas y diseños están en inglés, lo que lleva a que las personas latinas no puedan entender o entiendan cómo se maneja la aplicación. Pero más allá de eso, encuentro *Teachable* bastante completo, ya que funciona parecido a un *Dashboard*

2.4. Kahoot

Es una especie de Trivial en el que cada docente puede elaborar su cuestionario adaptando las preguntas a diferentes temas/materias. De este modo, *Kahoot* permite el aprendizaje y fijación de conceptos de modo divertido, como si fuese un concurso. Al ser la creación de tableros personalizada, se adapta muy bien al uso

personalizado del tutor. Muchos de los tutores de nivel universitario utilizan esta aplicación para hacer sus actividades en clase más divertidas y que los alumnos pierdan el miedo a participar en clase [6].

2.5. Edmodo

Esta plataforma gratuita funciona como una red social que ayuda a poner en contacto al alumno y la familia con el docente. Permite compartir documentos, mensajes, tareas y exámenes, pero para ello es necesario registrarse y crear un grupo cerrado. Disponible para dispositivos *iOS* y *Android* [7].

2.6. TutorCruncher

TutorCruncher es un sistema de gestión empresarial de tutoría que ofrece hojas de asistencia, programación, nómina, facturación y capacidades de coincidencia tutor-estudiante. Al ser desarrollada por una empresa de tutoría, esta herramienta combina los recursos reales de la función con la facilidad de uso, lo que permite a los usuarios aceptar fácilmente el pago con tarjeta, pagar a sus tutores, programar clases, gestionar de forma centralizada su marketing por correo electrónico y mucho, mucho más [8]. Se pueden encontrar en su blog en la página oficial recientes actualizaciones constantes para las páginas (ver figura 2).

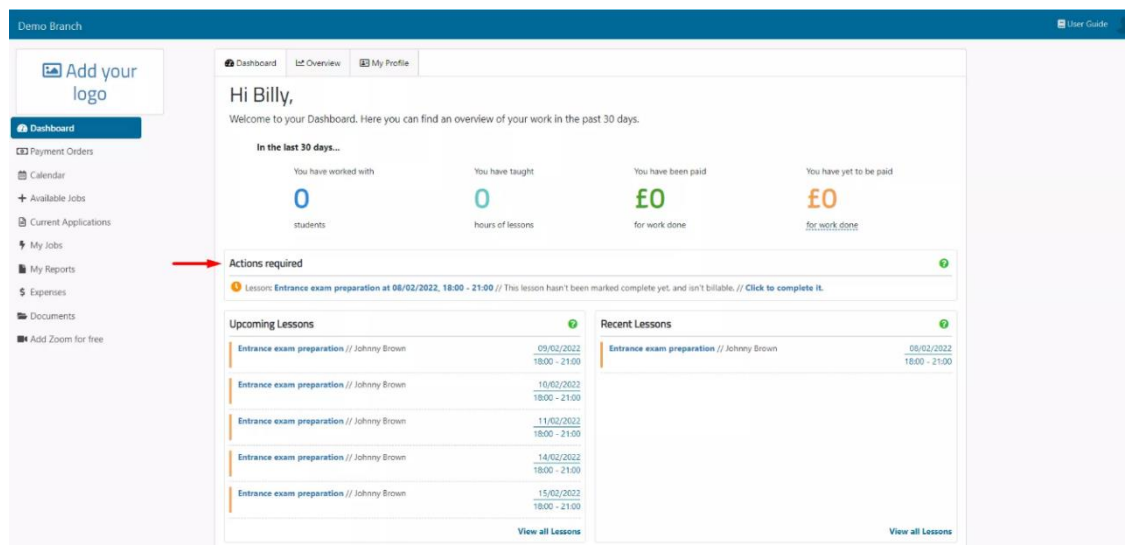


Figura 2. TutorCruncher.

Se va actualizando constantemente para los tutores para fácil manejo de su *Dashboard*, dentro del *Dashboard* se encuentra un controlador de sus trabajos, cursos y asesorías impartidas en los últimos 30 días, el diseño de la *Dashboard* es bastante cómodo a navegar y práctico.

Lo malo de esta aplicación es que no contiene una plataforma multilenguaje, por lo mismo las personas que vayan usar esta aplicación.

2.7. Seats software

SEAtS Software trabaja para ayudar a los proveedores de educación a transformar los datos aislados de los estudiantes de todo el campus en información práctica sobre el éxito de los estudiantes y la eficiencia del campus [9]. Esta aplicación ofrece a los tutores un rápido control en el avance académico de sus estudiantes,

mostrándolo en modo de gráficas, ya sea linear, circular o de barras sus avances, es bastante parecido a *TutorCruncher*, solo que es más completo y específico para evaluar el avance de los alumnos.

2.8. Tutor LMS- WordPress

Tutor LMS es un plugin *WordPress* LMS completo, repleto de funciones y robusto para crear y vender fácilmente cursos en línea. Todas las características de este sistema de gestión de aprendizaje [10].

Estas son algunas de las características que contiene Tutor LMS:

- **Panel de control.** personalizado para cada función (administradores, instructores, estudiantes).
- **Lecciones de vídeo.**
- **Múltiples fuentes de vídeo.** auto-alojados, YouTube, Vimeo, *Presto Player*, *Embedded Video*, etc.
- **Perfiles de profesor independientes.**
- **Gestión de la lección.**

2.9. Trello

Trello es una aplicación que permite a los tutores o alumnos organizar y gestionar cualquier proyecto a realizar, sencillo, flexible y potente. Todo lo que necesitas son tableros, listas y tarjetas para poder ver de forma clara quién está haciendo qué y las tareas pendientes [11].

Los tableros en esta aplicación funcionan como un organizador de las tareas facilitando el avance de las mismas, lo cual se complementa con las listas, que son

un indicador que dicen si una tarea fue completada o no. Con las tarjetas, toda la información que el equipo necesita está organizada y en un solo lugar. Añade miembros y fechas de vencimiento, deja comentarios y mucho más.

2.10. Codementor

Codementor es una página donde el tutor podrá pedir ayuda a desarrollar su *Dashboard* adecuadamente, *Codementor* está lleno de mentores de programación que ayudan a despejar dudas respecto a los *Dashboard* en cualquier lenguaje. Si el tutor desea crear su propio *Dashboard* independiente de las diferentes aplicaciones mencionadas es necesario que tenga conocimientos previos y qué softwares serían los más convenientes a usar, en *Codementor* te dan las herramientas necesarias también para poder hacer consultar o [12].

2.11. Conclusiones de aplicaciones similares

Ciertamente, las aplicaciones que se han mencionan tienen en común en facilitar el manejo de calificaciones del docente. Sin embargo, ¡Hay algunas aplicaciones similares que están más enfocadas a llevar una tarea en específico, como por ejemplo en la aplicación de “*Kahoot!*”, Esta especializado en hacer las actividades más dinámicas, tipo cuestionarios y preguntas al azar al alumno, estos datos se pueden guardar o perder, depende del tutor como quiere darle uso a la aplicación. Y comparándolo con otras aplicaciones donde es más donde las calificaciones se mantienen más.

CAPITULO III

3. Marco Teórico

En este capítulo se muestran las definiciones y conceptos que se usan a lo largo del desarrollo de esta tesis.

3.1. Dashboard

Un *Dashboard* (panel de control) es una herramienta que monitoriza, analiza y muestra de una manera visual los comportamientos de los datos, ayuda a dar seguimiento del avance de una empresa o el estado de un grupo de personas, ya sea enfocado en lo político o académico, en este proyecto un *Dashboard* interactivo para el tutor lo ayudara a monitorear el estado de sus alumnos [14].

Algunas de las características que poseen los *Dashboard* son [14]:

- **Fácil de comprender.** Un buen *Dashboard* resume de una manera clara y concisa lo que hay que entender en las gráficas, existen múltiples herramientas visuales que nos ayuda a mostrar los datos de una manera que no hace falta que seas experto en datos.
- **Visual.** Una de las ventajas anteriormente mencionadas en el uso del *Dashboard* es que permite la interacción del usuario con los datos, estos datos se representados en modo de gráficas y tablas que pueden estar ordenadas por fecha.
- **Tiempo real.** Los datos mostrados en un *Dashboard* son mostrados en tiempo real para su manipulación.

3.2. Python

Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en las aplicaciones web, el desarrollo de software, la ciencia de datos y el *machine learning (ML)*, los desarrolladores utilizan *Python* porque es realmente fácil de entender, en comparación a otros lenguajes de programación como Java o C++, además que se puede ejecutar en muchas plataformas diferentes. Python al ser un lenguaje de alto nivel posee una sintaxis que permite una fácil comprensión para los desarrolladores que sean nuevos en el mundo de la programación, lo cual permite que los desarrolladores sean más productivos ya que pueden escribir programas sin necesidad de muchas líneas de código [13], en comparación a Java o C++, otros de los beneficios de usar Python son los siguientes [13]:

- **Biblioteca.** Cuenta con una gran biblioteca estándar que contiene códigos reutilizables para casi cualquier tarea. De esta manera, los desarrolladores no tienen que escribir el código desde cero.
- **Una comunidad enorme.** La comunidad activa de *Python* incluye millones de desarrolladores alrededor del mundo que prestan su apoyo. Si se presenta un problema, puede obtener soporte rápido de la comunidad.
- **Recursos.** Hay muchos recursos útiles disponibles en Internet si desea aprender *Python*. Por ejemplo, puede encontrar con facilidad videos, tutoriales, documentación y guías para desarrolladores.

3.2.1. SDK de Python

SDK significa kit de desarrollo del sistema. Ayuda en la programación de aplicaciones móviles reuniendo un grupo de herramientas en un solo lugar. *Python SDK* permite al usuario escribir códigos que gestionan recursos *OCI*. El objetivo principal del *SDK* de *Python* es proporcionar un entorno *Python* fácil de usar. Además, permite a los desarrolladores autenticar usuarios para recuperar datos y cargar archivos. Cada *SDK* de *Python* contiene una serie de instrucciones los cuales sirven como una referencia para que los desarrolladores o científicos de datos se puedan apoyar en las librerías que trae el *SDK*, es importante mencionar que no todos los *SDK* contienen las mismas librerías, ya que la comunidad de *Python* es grande las librerías están en constante actualización, algunas actualizaciones suelen afectar el entorno de trabajo ya que no siempre [15].

3.2.2. Biblioteca de Python

Una Biblioteca es una colección de códigos que se usan con frecuencia que los desarrolladores pueden incluir en sus programas de *Python* para evitar tener que escribir el código desde cero [13]. De forma predeterminada, *Python* incluye la biblioteca estándar, que contiene una gran cantidad de funciones reutilizables, las bibliotecas que se ocupan y se necesitan para esta tesis son las siguientes [13]:

- **Pandas.** *Pandas* proporciona estructuras de datos optimizadas y flexibles que se pueden utilizar para manipular datos de serie temporal y datos estructurados, como las tablas y las matrices.
- **Plotly.** Permite crear múltiples graficas para mostrar o publicar datos [17].
- **Dash.** interfaz de usuario/*Framework* de Python para crear aplicaciones web analíticas [22].
- **Dash_bootstrap_components.** Es una biblioteca de componentes Bootstrap para *Plotly* y *Dash* [23].

3.3. Ciencia de datos

Gran parte del trabajo que realiza un científico de datos es extraer información a través de los datos, estos datos en varias ocasiones se encuentran de una manera no ordenada haciendo que sea más difícil extraer información de una forma limpia, con *Python*, el científico podrá hacer un proceso que se llama limpieza de datos, en esta tesis la limpieza de datos no va hacer completamente necesaria, pero si es necesario tomar en cuenta cuando estamos manejando grandes cantidades de datos [26].

Los pasos de limpieza de datos comunes incluyen la corrección [16]:

- **Duplicación de datos.** Eliminación de información duplicada.
- **Datos irrelevantes.** Identificación de campos esenciales para un análisis concreto y eliminación de datos irrelevantes.
- **Valores atípicos.** Repercuten sustancialmente en el rendimiento del modelo, por lo que es importante identificar y determinar las medidas apropiadas.

- **Datos faltantes.** Notificación y eliminación o atribución de datos faltantes.
- **Errores estructurales.** Corrección de errores tipográficos y otras incoherencias, y elaboración de datos en función de un patrón o una convención común.

Terminado el proceso de limpieza de datos se podrá visualizar los datos mediante el uso de tablas y gráficos, como los gráficos de líneas, el grafico de barras y el histograma.

3.4. Plotly

Plotly es una biblioteca interactiva de código abierto que permite crear múltiples graficas para mostrar o publicar datos, estas graficas son las que normalmente se utilizan en para dar reportes dinámicos para las empresas, ocupan para mostrar ciertos comportamientos o comparaciones a nivel empresarial, académico, médico o político, *Plotly* tiene 40 tipos de graficas que podemos utilizar para este tipo de situaciones, usar los 40 tipos de graficas es completamente innecesario, para mi trabajo de tesis se complementa bastante bien con la biblioteca de *Dash*, debido a que el *Dashboard* interactivo para el tutor es de más asunto académico ocupare las siguientes graficas [17]:

- **Barras.**
- **Histogramas.**
- **Lineas.**

3.4.1. Barras

El grafico de barras hace un resumen y compara los datos mediante longitudes que puede ir variando de acuerdo al valor que representa, se usa regularmente para hacer una comparación de valores numéricos, por ejemplo en el ámbito escolar se usa para hacer una comparación de las calificaciones de los alumnos a lo largo del semestre (ver figura 3), incluso sirve bastante bien para muchas empresas que desean comparar su número de ventas a lo largo del año, o hacerlo más específico ver el desarrollo profesional de los empleados [18].

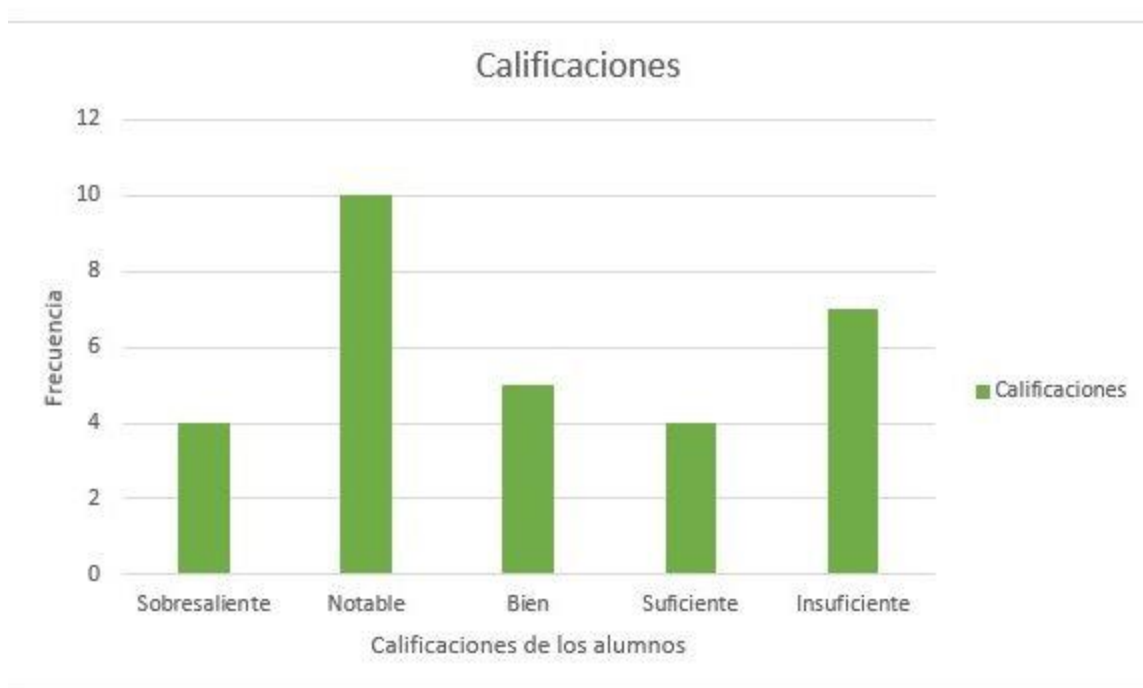


Figura 3. Grafica de barras.

3.4.2. Histogramas

Un histograma es un gráfico que se utiliza para representar la distribución de frecuencias de algunos puntos de datos de una variable. Los histogramas frecuentemente clasifican los datos en varios “contenedores” o “grupos de rango” y cuentan cuántos puntos de datos pertenecen a cada uno de esos contenedores (ver figura 4). En si los histogramas nos ayudan a tener una mejor agrupación, en el de las calificaciones de los alumnos para el tutor se agrupan las materias por el rango de las calificaciones de los alumnos, una de las desventajas que tienen los histogramas es que no puedes sacar la media y la mediana de los valores agrupados, sirve más bien para clasificar y encontrar ciertas anomalías que pudieran llegar existir entre los datos, estas anomalías pueden ser como valores nulos o valores inexistentes [19].



Figura 4. Histograma.

3.4.3. Líneas

Las gráficas de líneas permiten visualizar los cambios a lo largo de un rango continuo, como el tiempo o la distancia. La visualización del cambio con un gráfico de líneas permite ver de una sola vez la tendencia general y comparar simultáneamente varias tendencias, lo cual ayuda a sacar predicciones y pronósticos de cómo pueden ir variando las tendencias en la gráfica [20]. En el área académica permite observar de una forma más completa los patrones de las calificaciones de los alumnos por fecha, lo cual el profesor puede sacar predicciones de cómo va hacer el desempeño final del alumno o del salón completo.

En el desarrollo del trabajo de esta tesis el grafica de líneas ayuda bastante al tutor al momento de checar en orden cronológico el avance de sus alumnos.

3.5. Pandas

En Computación y Ciencia de datos, *Pandas* es una biblioteca de software escrita como extensión de *Numpy* para manipulación y análisis de datos para el lenguaje de programación *Python*. En particular, ofrece estructuras de datos y operaciones para manipular tablas numéricas y series temporales [21].

Para mi trabajo de tesis se ocupa porque me permite una mejor manipulación de los datos, por ejemplo, con *pandas* puedo seleccionar desde que columna y fila leer los datos, esto sirve en caso de que el archivo *dataset* se encontré con muchos datos irrelevantes.

Lo cual puede se puede crear particiones del mismo archivo en caso de ser necesario.

3.6. Dash

Dash es una biblioteca de interfaz de usuario/*Framework* de *Python* para crear aplicaciones web analíticas. Aquellos que usan *Python* para análisis de datos, exploración de datos, visualización, modelado, control de instrumentos e informes [22].

Le permite crear tableros utilizando *Python* puro. *Dash* es de código abierto y sus aplicaciones se ejecutan en el navegador web. Cada elemento estético de la aplicación es personalizable: el tamaño, el posicionamiento, los colores, las fuentes [22].

3.6.1. Dash_bootstrap_components

Dash-bootstrap-components es una biblioteca de componentes Bootstrap para *Plotly Dash*, que facilita la creación de aplicaciones con un estilo consistente y diseños [23].

3.7. Visual Studio Code

Es un editor de código de fuente desarrollado por Microsoft. Es una excelente opción para los usuarios que no quieran instalar *Anaconda* o *Visual Studio*, debido a que *Ananconda* y *Visual Studio* son bastantes pesados ya que son un *IDE* (un entorno de desarrollo integrado) [24], *Visual Studio Code* es un editor de texto enriquecido como *Sublime Text* o *Atom*. Cuenta con un soporte para depuración de código y dispone un sinnúmero de extensiones que podemos ocupar para los lenguajes de programación, estas extensiones funcionan como complementos para dichos lenguajes. Esto significa que actualmente *Visual Studio Code* es una de las herramientas mayor usadas en el año 2021 [24] (ver figura 5).



Figura 5. Stack Overflow Developer Survey 2021

3.8. Render

Render es una nube unificada para crear y ejecutar todas tus aplicaciones y sitios web con certificados *TLS* gratuito, una *CDN global*, protección *DDoS*, redes privadas y despliegues automáticos desde *git* [25].

Se puede desplegar instancias de algunos tipos de servicios de *Render* de forma gratuita:

- **Aplicaciones web en *Node.js*, *Python*, *Rails*, etc.**
- **Bases de datos *PostgreSQL*.**
- **Instancias *Redis*.**

Las instancias gratuitas tienen importantes limitaciones, y no deberías utilizarlas para aplicaciones de producción. Sin embargo, son perfectas para probar una nueva tecnología, trabajar en un proyecto de hobby, o previsualizar la experiencia de *Render* para desarrolladores [25].

3.9. KPIs

Un KPI, sigla que proviene de la frase en inglés *key performance indicator* (indicador clave de rendimiento), es una métrica cuantitativa que muestra cómo tu equipo o empresa progresa hacia tus objetivos empresariales más importantes [28].

Las empresas usan KPI en varios niveles. Puedes establecer KPI para toda la empresa, específicos del equipo o individuales, dependiendo de las métricas a las

que quieres dar seguimiento. Un buen KPI puede darte una idea de si vas por el camino correcto para alcanzar tus objetivos estratégicos [28].

3.10. Microsoft SQL SERVER

Microsoft SQL Server es uno de los principales sistemas de gestión de bases de datos relacional del mercado que presta servicio a un amplio abanico de aplicaciones de software destinadas a la inteligencia empresarial y análisis sobre entornos corporativos. Las empresas usan KPI en varios niveles. Puedes establecer KPI para toda la empresa, específicos del equipo o individuales, dependiendo de las métricas a las que quieres dar seguimiento. Un buen KPI puede darte una idea de si vas por el camino correcto para alcanzar tus objetivos estratégicos [27].

Microsoft SQL Server es uno de los principales sistemas de gestión de bases de datos relacional del mercado que presta servicio a un amplio abanico de aplicaciones de software destinadas a la inteligencia empresarial y análisis sobre entornos corporativos [27].

CAPITULO IV

4. *Dashboard* Interactivo del Tutor

En esta sección, se explica el proceso para desarrollar el *Dashboard* interactivo del tutor, paso a paso se explica lo que se realiza para crear un ambiente interactivo para el tutor, tomando en cuenta los elementos necesarios que conforman un *Dashboard*. (ver figura 6).

4.1. Proceso de desarrollo

El proceso de desarrollo que se lleva a cabo para un *Dashboard* interactivo se considera que sea navegable libremente, para esto tiene los siguientes elementos:

- **Página principal.** Es la página de presentación donde se recibe al tutor que muestra una foto de la facultad en ciencias de la computación.
- **Inicio de sesión.** Una interfaz que le permite al tutor ingresar a la página principal con su correo y matrícula.
- **Registro de usuario.** Una interfaz que le permite al tutor registrar para poder usar la aplicación.
- **Sesión para cada grupo de alumnos.** Cada grupo de alumnos tiene su propio apartado de acuerdo a la carrera
- **Navbar.** Es una barra navegadora que permite navegar en la aplicación
- **Consultas.** Las gráficas creadas a partir de los datos que se guardan en la base de datos.

- **Bases de datos.** Recupera la información de los archivos subidos por el tutor y los guarda.
- **KPIs.** Son una interfaz gráfica que permite agregar texto importante, como cierta cantidad de alumnos o porcentajes.
- **Botones interactivos.** Permiten navegar dentro de la página, mostrando el menú y agregar nuevos cursos.
- **Gráfica circular.** Utiliza los datos para representar porcentajes y proporciones.
- **Gráfica de barras.** una forma de representar gráficamente un conjunto de datos a través de formas rectangulares.
- **Gráfica de linear.** Representan los datos con puntos, donde los va dibujando de uno en uno hasta formar un patrón.
- **Histograma.** Gráfico que usa barras para simbolizar cómo se distribuye un conjunto de dato.

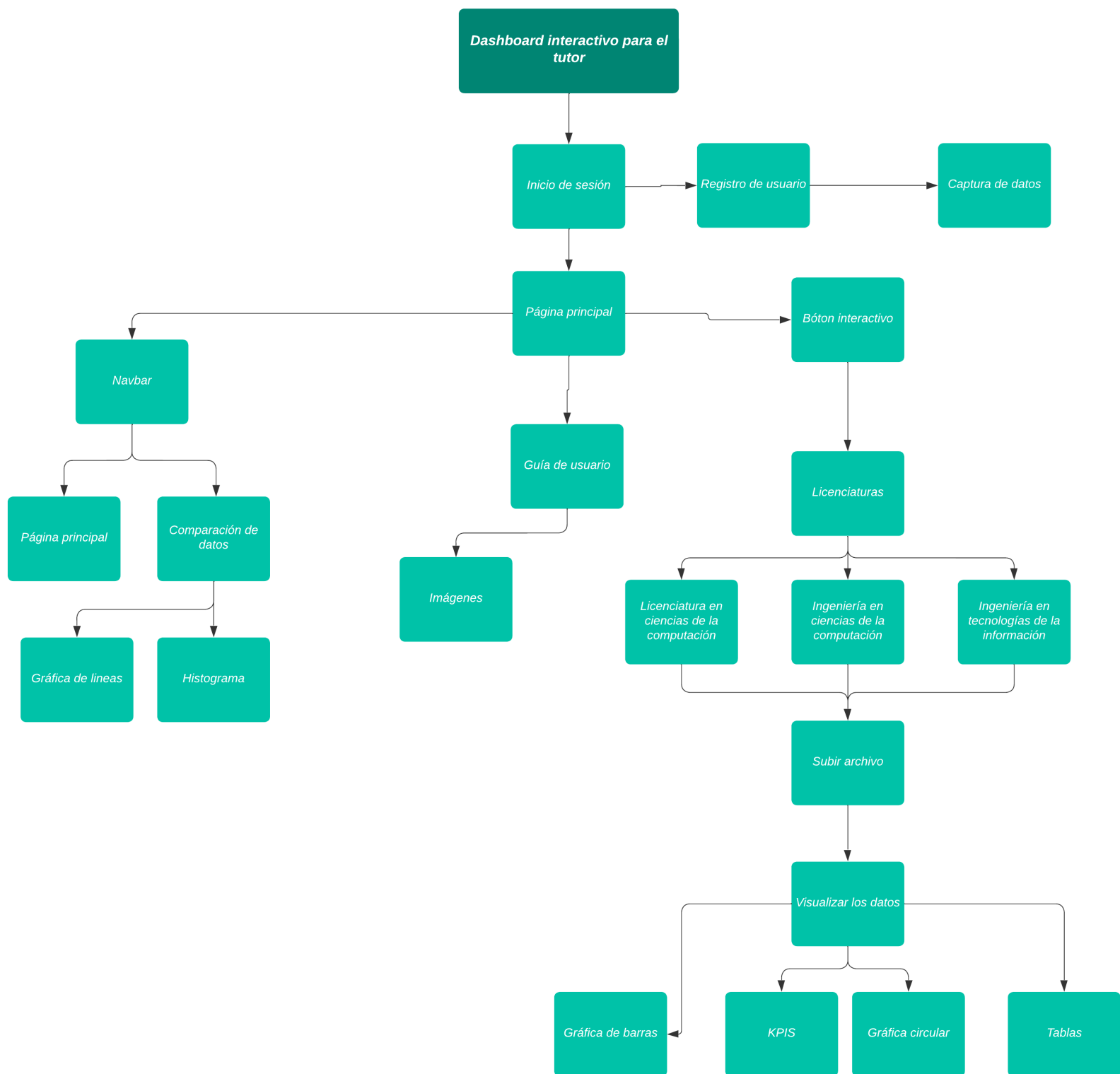


Figura 6. Diagrama general de *Dashboard*

4.2. Dashboard

Para el diseño de la página principal se considera que se debe de hacer simple y fácil de entender para el tutor, ya que es necesario que un *Dashboard* sea rápido y conciso al momento de mostrar la información, en la aplicación se le pide iniciar sesión (ver figura 7).

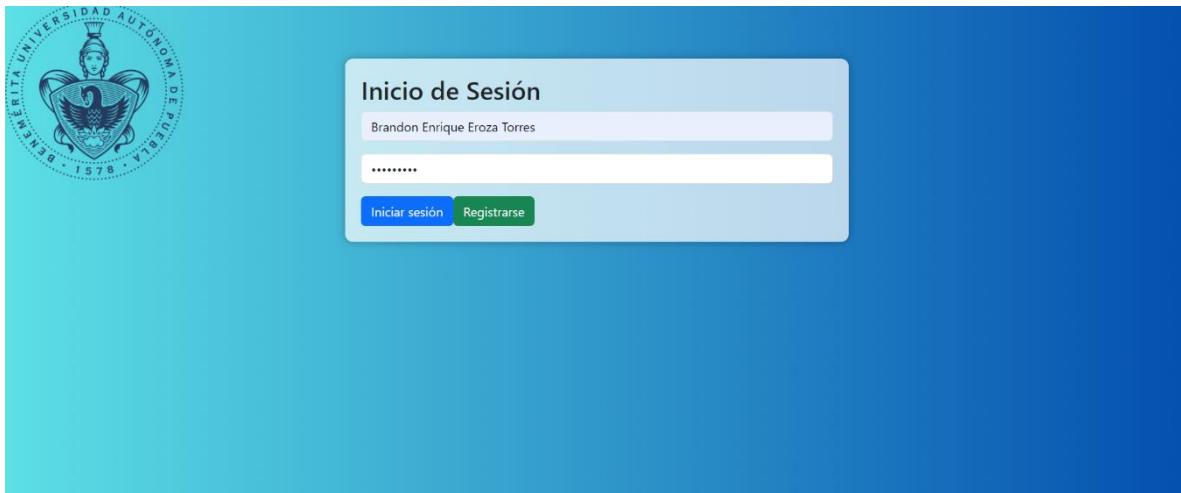


Figura 7. Inicio de sesión.

La página de inicio de sesión ayuda a mantener un control de los usuarios donde solo el tutor podrá acceder con su correo, en caso del que tutor no este registrado la pagina le pide que se registre (ver figura 8).

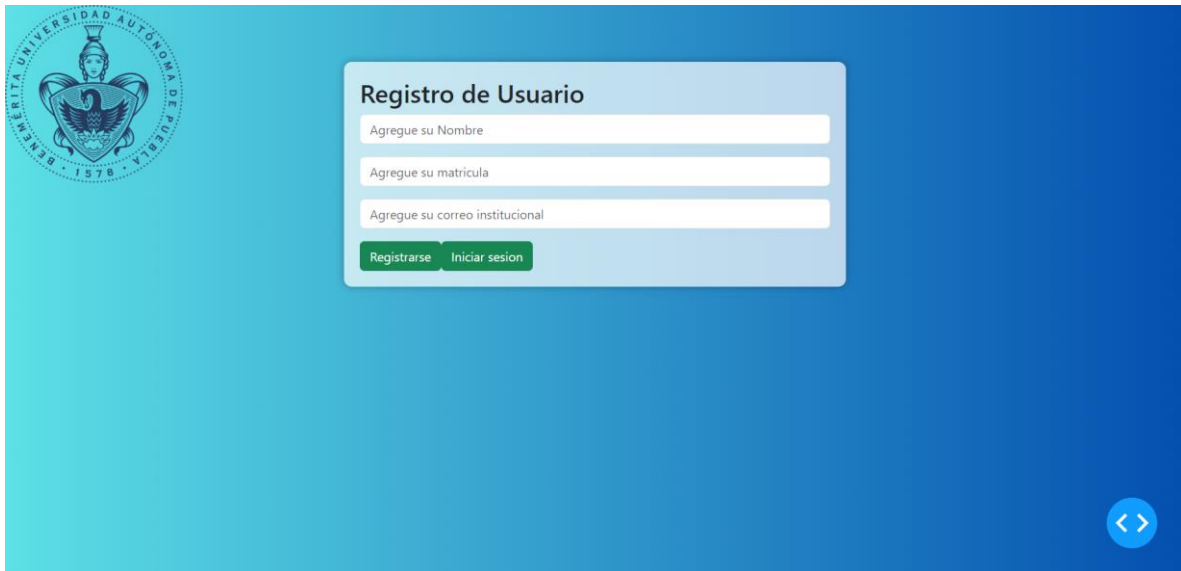


Figura 8. Registro de usuario

Al darle clic a registrarse al tutor puede iniciar sesión sin ningún problema, lo cual ingresa a la página principal de la aplicación (ver figura 9).

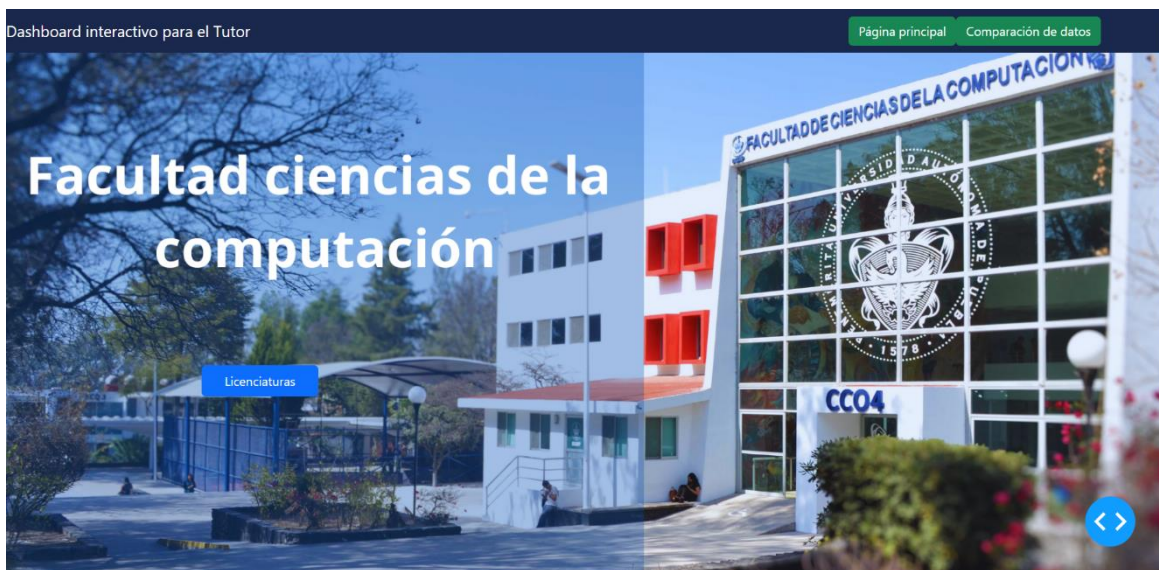


Figura 9. Página principal

En la página principal se encontrar lo que es un **navbar**. Permite navegar libremente dentro de la aplicación también una sesión de guía para el tutor, en caso de que no sepa cómo utilizar la aplicación se explica paso a paso y con imágenes como poder interactuar con el **Dashboard** (ver figura 10).

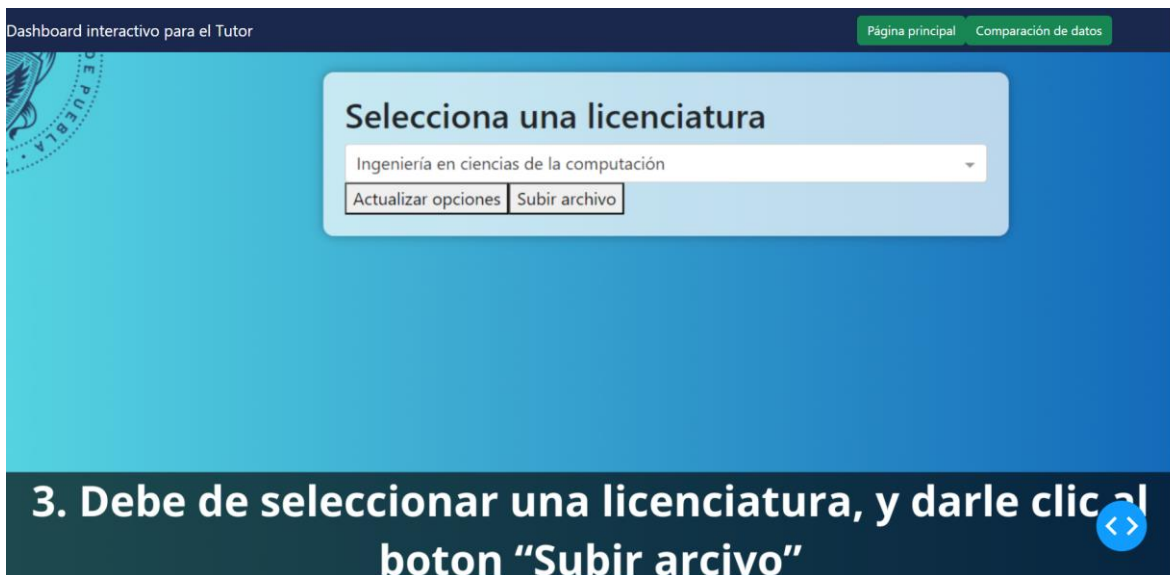


Figura 10. Guía para el tutor de cómo utilizar la aplicación

En el caso particular donde el tutor no cuente con su archivo, este puede utilizar la aplicación sin ningún problema, en el **navbar** se tiene un botón llamado “comparación de datos”, el cual le permite al tutor poder ver el avance de sus alumnos por semestre o bien puede hacer una comparación de diferentes grupos de tutorados por medio de las gráficas (ver figura 11,12).

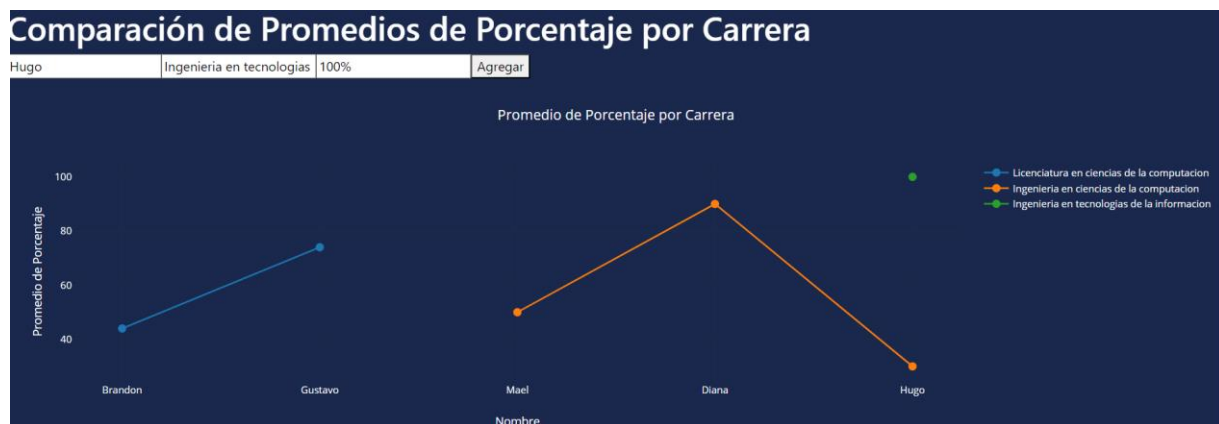


Figura 11. Gráfica de líneas donde se hace una comparación de los promedios de grupos de alumnos de acuerdo a su carrera

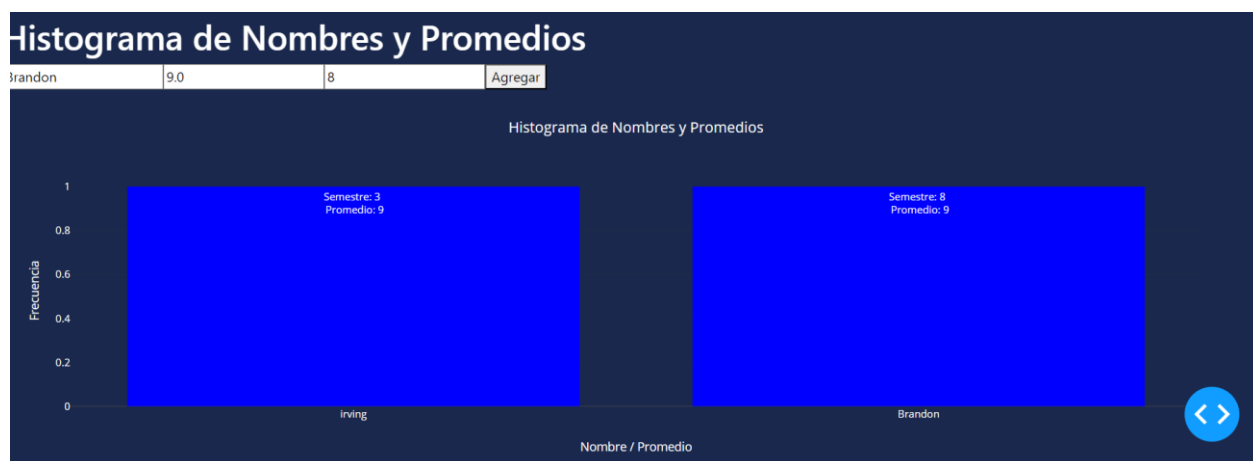


Figura 12. Histograma que mide la frecuencia del avance del tutorado

En la página principal tenemos un botón interactivo que se llama “Licenciaturas” (ver Figura 9), que permite seleccionar las tres carreras que oferta la Facultad de Ciencias de la Computación (ver Figura 13). Cada licenciatura cuenta con su propia base de datos, con el propósito de llevar un orden de acuerdo a la carrera y la gestión de tutorados, ya que cada licenciatura cuenta con su propio plan de estudios y sus criterios evaluativos.

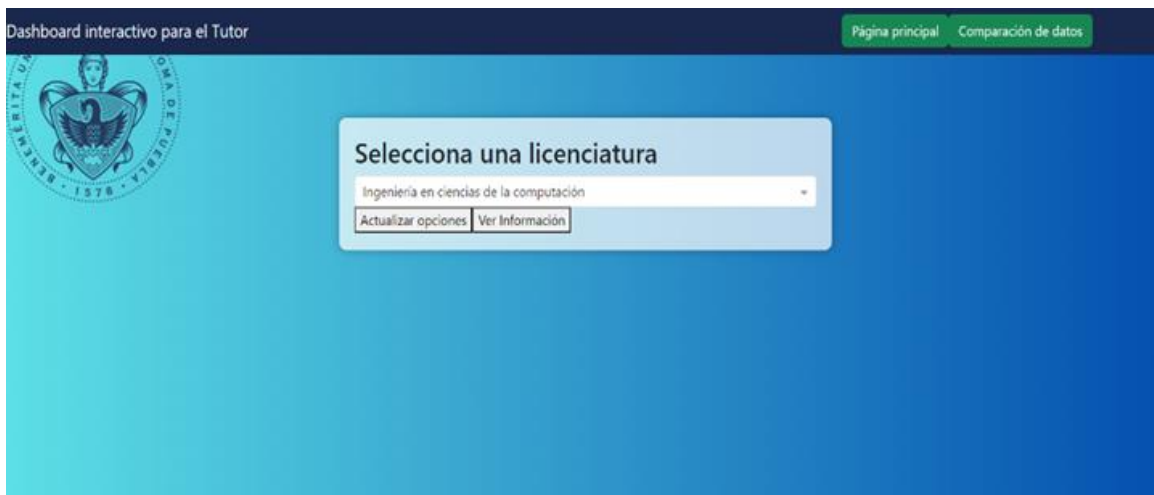


Figura 13. Selecciona una licenciatura

Cuando el tutor selecciona una licenciatura se redirecciona a otra página donde debe de enviar un archivo .CSV que contenga las calificaciones de sus tutorados, estos datos se van actualizando a medida que avancen los semestres, cuando el tutor agregue un archivo se le pide el nombre, que debe ser corto, de preferencias que este abreviado y que tenga el ciclo escolar o generación de los tutorados, esto se hace con el objetivo de guardar esa información en una base de datos (ver Figura 14).

Figura 14. Seleccionar y subir el archivo a la base de datos

Cuando el tutor selecciona una licenciatura se redirecciona a otra página donde debe de enviar un archivo .CSV que contenga las calificaciones de sus tutorados, estos datos se van actualizando a medida que avancen los semestres, cuando el tutor agregue un archivo se le pide el nombre, que debe ser corto, de preferencias que este abreviado y que tenga el ciclo escolar o generación de los tutorados, esto se hace con el objetivo de guardar esa información en una base de datos (ver Figura 14).



Figura 15. Recuperar esos datos

Una vez que los datos hayan sido cargados el tutor puede continuar con el proceso, automáticamente se muestran en la página gráficas que le presentan el avance de los tutorados, en la parte superior se muestran unos KPIs, que contienen información general del grupo de tutorados, por ejemplo, cuantos alumnos son, cuantos han egresados, cuantos han sido dados de baja etc. (ver Figura 16).

Mostrar Datos			
No. De Alumnos	Alumnos Activos	No. De Completados	Baja
46.0	33.0	3.0	10.0
Total	Total	Total	Total

Figura 16. KPIs.

Los datos pueden variar de acuerdo a como el tutor los tenga en su archivo .CSV. Debajo de los KPIs se muestra la gráfica de barras, que contiene el avance por semestre y promedio final de cada tutorado, pudiendo así mostrarle al tutor un vistazo general de cómo es la situación académica de dicho tutorado (ver Figura 17).



Figura 17. Gráfica de barras mostrando el resumen general del alumno Bautista Jiménez.

Lo que se observa de la gráfica es que el alumno Bautista Jiménez Mauricio es de los pocos que ha concluido con su plan de estudios y actualmente está en proceso de titulación.

Otra de las gráficas interactivas es conocido como la gráfica de pastel, es una gráfica circular dividida en sectores, que ilustran magnitudes o frecuencias relativas. En una gráfica de pastel, el área de cada sector es proporcional a la cantidad que representa. En conjunto, los sectores crean un círculo completo, en la gráfica de barras se observó el desempeño tanto general como individual, pero en la gráfica de pastel se observará un conjunto de sectores en porcentaje de acuerdo al grupo un respecto porcentaje (ver figura 18).

En la gráfica de pastel cuenta con 3 sectores, el azul representa a los alumnos que siguen activo con un 71.7%, mientras que el rojo representa a los alumnos que se dieron de baja o fueron dados de baja con un 21.7% y por último tenemos el verde que representa el porcentaje de los alumnos que han conseguido completar su plan de estudios con un 6.52%.



Figura 18. Grafica circular “general”.

Igual que la gráfica de barras, la gráfica de pastel tiene otra sesión llamada “Informe activos”, que se muestra seleccionando; En esta sesión se mostrará el porcentaje de cuantos alumnos están en su respectivo semestre (ver figura 19).

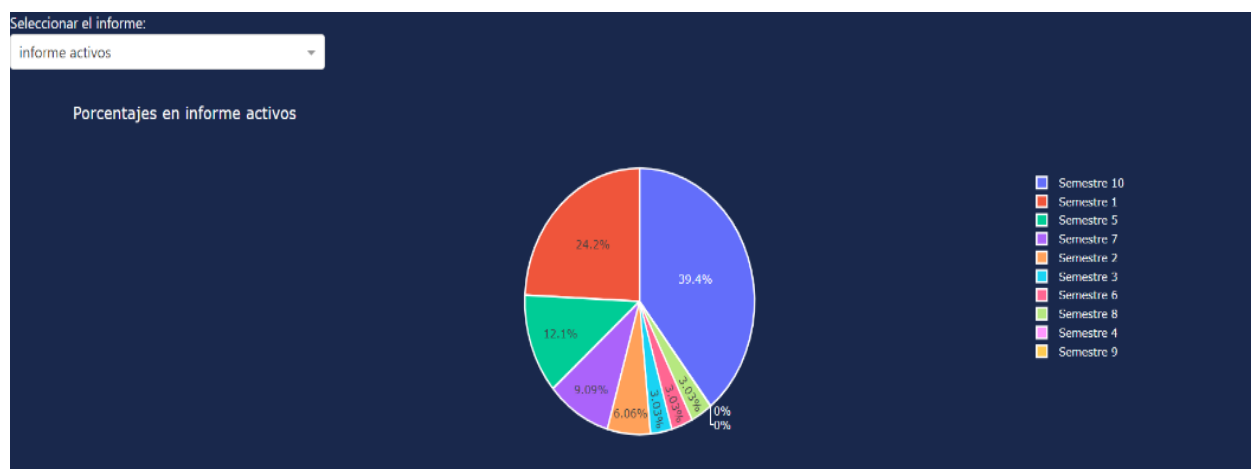


Figura 19. Gráfica de circular “Informe activos”.

Se observa que el 39.4% de los alumnos de ingeniería ya están en su décimo semestre de acuerdo al plan de estudios, pero es alarmante que 24.2% de los alumnos todavía están en el 1 semestre, considerando que estos alumnos todavía se encuentran activos según su estatus en autoservicios se puede considerar que el 24.2% de los alumnos abandonaron o se están tomando un descanso.

En la última opción del menú desplegable se hace una comparación de los alumnos que están en riesgo de ser dados de baja o mantienen un porcentaje estable donde no corren riesgos de ser expulsados (ver figura 20).

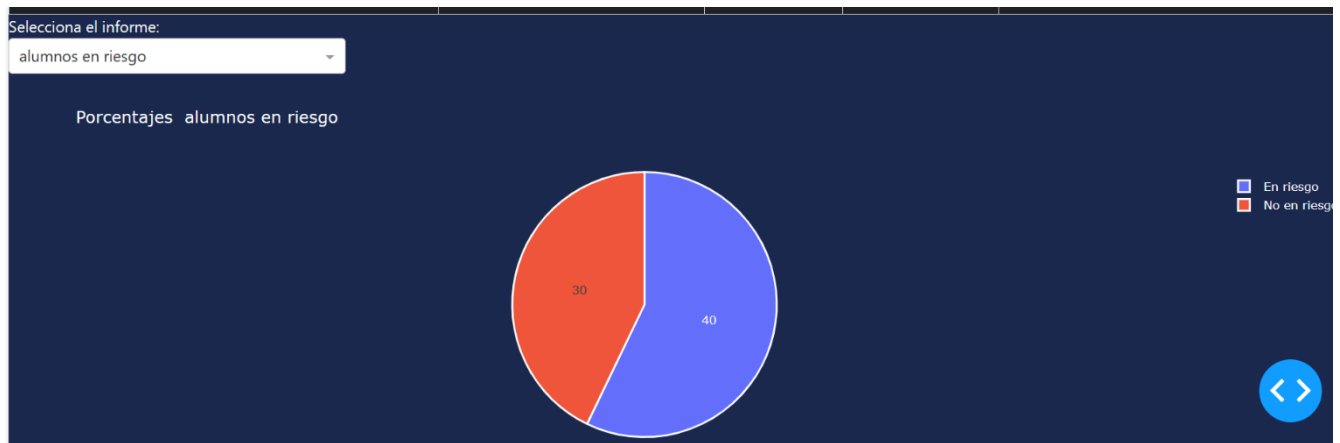


Figura 20. Grafica de circular “alumnos en riesgo”.

Se observa que el 40% de los alumnos que están activos están en riesgo de ser expulsados ya que para estos tiempos la mayoría ya debería estar en el décimo semestre o si no ya tendrían que haber concluido sus materias, también se despliega una lista con nombre los alumnos que están en riesgo (ver figura 21) tanto en el apartado de los alumnos de ingeniería en ciencias de la computación así como los alumnos de ingeniería en tecnologías de la información contienen las mismas opciones para el menú despegable.

Dashboard interactivo para el Tutor			Página principal	Comparación de datos
Alumnos en peligro de ser expulsados				
Mostrar tabla				
Nombres		porcentajes	Estatus	
AGUIRRE CHALTEL ARMANDO		0	Activo	
AVILA ROJAS GUSTAVO		1	Activo	
BRAVO AGUILLON JOSE LUIS		1	Activo	
CAMPOS GONZALEZ DIEGO GUILLERMO		16	Activo	
CRUZ SANTOS MIGUEL		41	Activo	
CRUZ XICOTENCATL LUIS MARIO		17	Activo	
CUACUAS RAMIREZ JOSE MIGUEL		4	Activo	
DUARTE BUSTAMANTE ALAN		0	Activo	
GARCIA AXIOTE BRAYAN		3	Activo	
GARCIA FLORES BRANDON ULISES		3	Activo	
GINES RUGERIO JAVIER		42	Activo	
LIMON TERREROS JAVIER		23	Activo	
LOMELI LINARES JESICA		25	Activo	
MALDONADO LOPEZ JAVIER		4	Activo	

Figura 21. Lista de alumnos en riesgo

Y para poder utilizar la aplicación en otras carreras los pasos a seguir son casi los mismos solo que la diferencia esta cuando seleccionamos las licenciaturas a escoger, ya que cada licenciatura cuenta con una base de datos propia para poder guardar la información, esto se hace con la práctica de mantener un orden (ver figura 10).

Si el tutor quiere utilizar la aplicación ***Dashboard*** para sus tutorados de la carrera ingeniería en tecnologías de la información solo debe de seleccionar y repetir los mismos pasos que siguió para los chicos de Ingeniería en ciencias de la computación (ver figura 22,23 y 24).

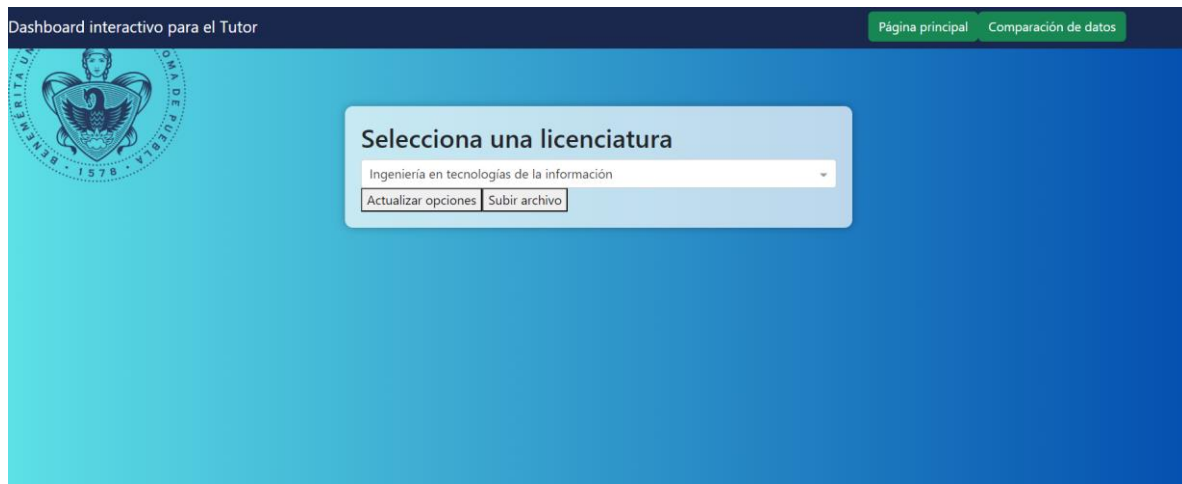


Figura 22. Seleccionando ingeniería en tecnologías de la información

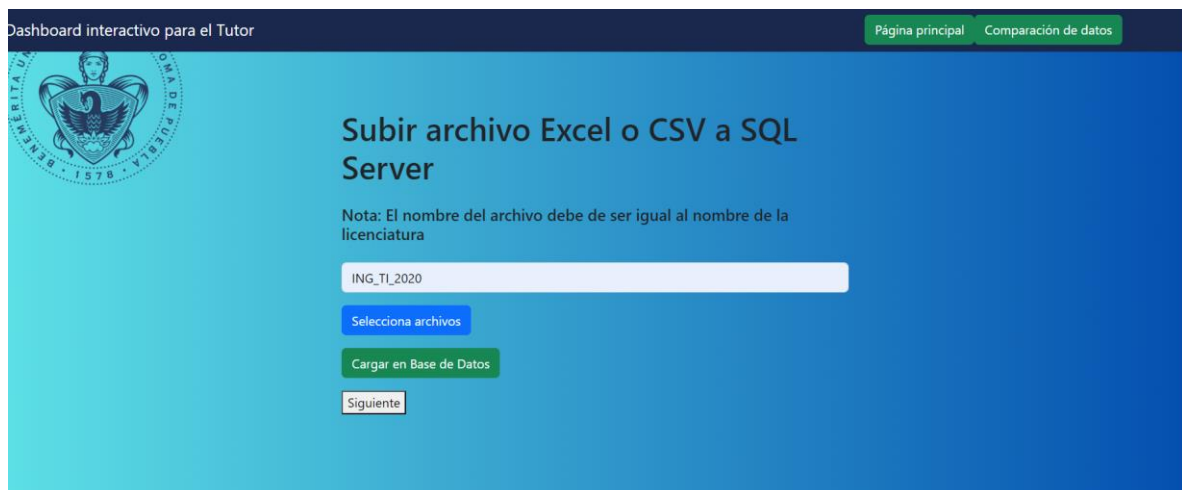


Figura 23. Subiendo el archivo a la base de datos de ingeniería en tecnologías de la información.

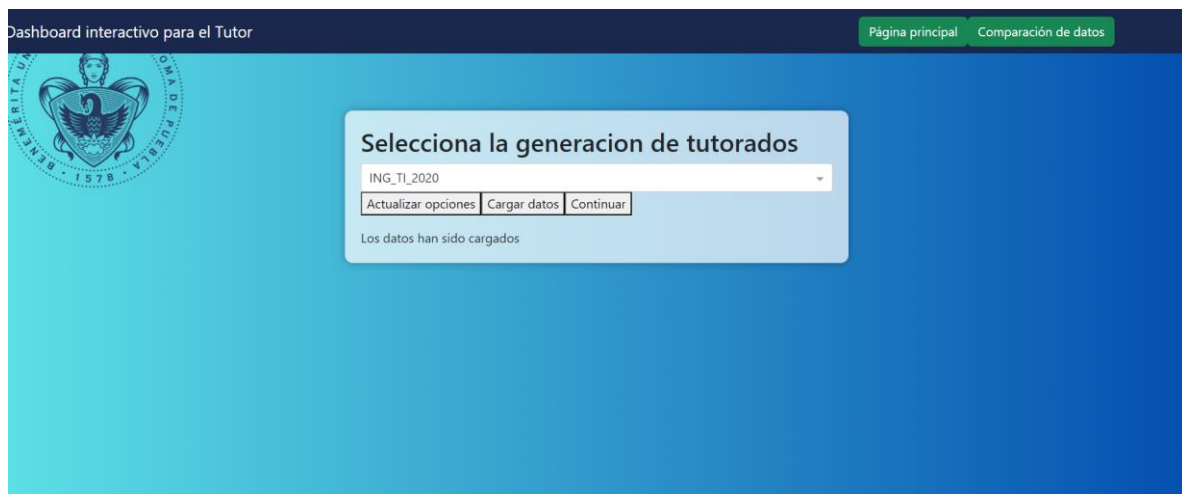


Figura 24. Cargando los datos de acuerdo a la generación de tutorados

Y con esto podemos usar la aplicación del **Dashboard** para los chicos de ingeniería en tecnologías de la información (ver figura 25).



Figura 25. Visualización de datos “General” del alumno Amador Ramirez Francisco Javier

4.3. Discusión.

Es importante señalar que el Dashboard interactivo trabaja con la información de los estudiantes de las diversas carreras que se genera en el sistema *Banner* o también conocido como autoservicios, que gestiona la Dirección de Administración Escolar (DAE) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Así que para que dicha información se de utilidad para el tutor debe estar actualizada.

CAPITULO V

5. Conclusión

En este trabajo de tesis, se desarrolló un *Dashboard* interactivo, que facilita la labor del tutor con respecto a la competencia tutorial. De tal manera, que el tutor ya podrá saber de manera rápida y simple la situación académica de un grupo o varios de tutorados, así como compararlos; así como también de un estudiante en específico. En consecuencia, el seguimiento que dará el tutor a cada uno de sus tutorados será oportuno, eficiente y ágil, debido a que tendrá toda la información académica de dicho alumno para que pueda darle una retroalimentación constructiva y específica e incluso adaptarse a nuevos métodos según las necesidades de sus tutorados. Además de lograr una mejor conexión entre tutor y tutorado, ya que en ciertos casos a veces los alumnos no buscan a sus tutores o los tutores no preguntan de una manera adecuada los avances de los alumnos, haciendo que el tutorado se sienta sin apoyo alguno respecto a su situación académica. Este desarrollo implicó aprender algunas librerías de Python centradas en la implementación de un *Dashboard*, así como una librería para mejorar el diseño de las gráficas utilizadas en tal implementación; permitiendo una fácil visualización del avance y desarrollo de los alumnos de las licenciaturas, donde las gráficas mostraban pequeños detalles a tomar en cuenta respecto al desempeño final de cada alumno. el trabajo futuro se centrará en aplicar técnicas de inteligencia artificial para hacer automáticamente las recomendaciones a cada tutorado.

Bibliografía

- [1] Anzures-García, M., and Sánchez-Gálvez, L.A. Los desafíos del profesor universitario en la formación basada en competencias. Aportaciones de Redes Innovadoras en Tecnología Educativa. Capítulo 19, 249-261, (2014)
- [2] Rial Sánchez A. Las Ciencias de la Educación, la Didáctica y las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación Tercera Parte: El Marco Disciplinar de la Asignatura de “NT Aplicadas a la Educación”, (2008)
- [3] Classroom. <https://edu.gcfglobal.org/es/google-classroom-para-estudiantes/que-es-google-classroom-y-para-que-sirve/1/>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [4] Wyzant. <https://www.wyzant.com/about>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [5] Teachable. <https://puntomov.com/teachable-que-es-eso/>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [6] Kahoot. <https://www.xataka.com/basics/kahoot-que-es-para-que-sirve-y-como-funciona>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [7] Edmodo. https://intef.es/observatorio_tecno/edmodo-la-red-social-educativa/#~:text=Edmodo%20es%20una%20red%20social,el%20que%20interactuar%20y%20tra bajar. Revisado el 7 de abril de 2023
- [8] Tutorcruncher. <https://tutorcruncher.com/tutor-management-software/introducing-the-new-dashboard-for-tutors/>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [9] Seats software. <https://www.seatssoftware.com/about-us/>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [10] Wordpress. <https://es.wordpress.org/plugins/tutor/>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [11] Trello. <https://trello.com/es/tour#:~:text=Trello%20es%20una%20herramienta%20visual,las%20necesidades%20de%20tu%20equipo>. Revisado el 7 de abril de 2023
- [12] Codementor. <https://www.codementor.io/tutors/dashboard-tutors>. Revisado el 7 de abril de 2023.
- [13] Aws Amazon. <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>. Revisado el 20 de agosto de 2023.
- [14] Cyberclick. <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-dashboard>. Revisado el 20 de agosto.
- [15] OnlineIT Guru. <https://onlineitguru.com/blogger/what-is-python-sdk-oci>. Revisado el 20 de agosto.
- [16] AWS Amazon. aws.amazon.com/es/what-is/data-cleansing/#:~:text=El%20proceso%20de%20limpieza%20de,para%20identificar%20valores%20no%20v%C3%A1lidos. Revisado 20 de agosto.
- [17] Plotly. <https://plotly.com/python/>. Revisado 20 de agosto de 2023
- [18] Esri. <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/help/analysis/geoprocessing/charts/bar-chart.htm>. Revisado 20 de agosto de 2023
- [19] TIBCO. <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-a-histogram-chart#:~:text=Un%20histograma%20es%20un%20gr%C3%A1fico,cada%20uno%20de%20esos%20contenedores..> Revisado 20 de agosto de 2023
- [20] Esri. <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/help/analysis/geoprocessing/charts/line-chart.htm#:~:text=Los%20gr%C3%A1ficos%20de%20l%C3%ADneas%20permiten,y%20comparar%20si%20m%C3%BAltiples%20tendencias>. Revisado 20 de agosto de 2023
- [21] Universidad de Alcalá. <https://www.master-data-scientist.com/pandas-herramienta-data-science/#:~:text=%C3%9AQu%C3%A9%20es%20pandas%3F,tabslas%20num%C3%A9ricas%20y%20series%20temporales>. Revisado 20 de agosto de 2023.
- [22] Aiplanet. <https://aiplanet.com/learn/data-visualization-with-plotly-and-dash-es/crear-aplicaciones-de-dashboard-usando-dash/1645/introduccion-a-dash-diseno-de-una-aplicacion-dash-y-principales-componentes>. Revisado 20 de agosto de 2023.
- [23] Faculty.ai. <https://dash-bootstrap-components.opensource.faculty.ai>. Revisado 20 de agosto de 2023
- [24] Openwebinars. <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>. Revisado el 19 de septiembre del 2023

- [25] Render. <https://render.com/#:~:text=Render%20is%20a%20unified%20cloud,and%20auto%20deploys%20from%20Git>. Revisado el 2 de diciembre del 2023
- [26] Great learning. <https://www.mygreatlearning.com/blog/que-es-la-ciencia-de-datos-guia-completa/>. Revisado el 30 de enero 2024
- [27] Intelequia. <https://intelequia.com/es/blog/post/qu%C3%A9-es-microsoft-sql-server-y-para-qu%C3%A9-sirve>. Revisado el 10 de mayo del 2024
- [28] Asana. <https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi>. Revisado el 10 de mayo 2024