



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

MAESTRÍA EN SOFTWARE

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PANEL DE CONTROL BASADO EN
INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UTMACH**

PEDRO VIDAL ECHEVERRÍA ALBURQUEQUE

PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA AVANZADA

TUTOR:

Ing. Rojas Vilela Freddy, Msc

COTUTOR:

Ing. Mazón Olivo Bertha, Msc

MACHALA, 2024

DEDICATORIA

A mis amados padres, quienes siempre han sido mi fuente inagotable de apoyo, sabiduría y amor. Gracias por haberme inspirado a alcanzar mis sueños y por haber estado a mi lado en cada paso de mi viaje académico y profesional.

A mi querida hermana, compañera inquebrantable a lo largo de mi vida, por tu constante aliento y apoyo. Tu presencia ha sido un faro de luz en mi camino.

A mi amada esposa, mi compañera de vida y confidente, por tu amor incondicional, paciencia y comprensión. Tú has sido mi roca y mi mayor fuente de inspiración.

Este logro no hubiera sido posible sin el amor y el apoyo de ustedes. Les dedico este trabajo con profundo agradecimiento y gratitud.

“La voluntad de Dios no te llevará a donde su gracia no te pueda sostener”

- Jim Elliot

AGRADECIMIENTO

A lo largo de este arduo camino académico y profesional, he sido afortunado de contar con el apoyo inquebrantable de personas que han desempeñado roles fundamentales en mi vida. En este momento, deseo expresar mi sincero agradecimiento a quienes han sido pilares esenciales en mi trayectoria.

A mis queridos padres, cuya dedicación, amor y sacrificio han sido la base de mi educación y desarrollo. Sus valores, consejos y constante apoyo han sido la brújula que ha guiado mis pasos hacia el éxito. Sin su confianza en mí, nada de esto hubiera sido posible.

A mi amada hermana, cuya presencia y aliento constante me han inspirado a superar desafíos y a perseguir mis sueños. Tu apoyo incondicional y sabiduría compartida han sido un regalo invaluable en mi vida.

A mi increíble esposa, quien ha sido mi compañera de vida y mi mayor motivación. Tu apoyo inquebrantable, paciencia y amor han sido el impulso que me ha llevado a alcanzar nuevas alturas en mi carrera.

Este trabajo es el resultado de años de dedicación y esfuerzo, pero también es un reflejo de la fe y el apoyo que he recibido. Cada página de esta tesis lleva impresa la gratitud que siento hacia todos ustedes.

Este logro no es solo mío, sino de todos los que han estado a mi lado a lo largo de este viaje. Gracias por ser la luz en mi camino y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

Con profundo agradecimiento.

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, Pedro Vidal Echeverría Alburqueque, con C.C 0705724060, declaro que el trabajo de titulación “Implementación De Un Panel De Control Basado En Información De Los Estudiantes De La UTMACH”, en opción al título de Magister en Maestría En Software III, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

PEDRO VIDAL ECHEVERRÍA ALBURQUEQUE

C.C. 0705724060

Machala, 25/09/2024

REPORTE DE SIMILITUD DEL TURNITING

IMPLEMENTACIÓN DE UN PANEL DE CONTROL BASADO EN INFORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UTMACH

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

1 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

0 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1 %

2

www.pcsignos.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

3

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

4

www.unach.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

5

dspace.udla.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

6

fr.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

7

moam.info

Fuente de Internet

<1 %

8

docplayer.pl

Fuente de Internet

<1 %

9

repositorio.upct.es

Fuente de Internet

		<1 %
10	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
11	www.insude.mil.do Fuente de Internet	<1 %
12	Maria Orero Blat. "Enhancing Big Data Analytics Capabilities: The Influence of Organisational Culture and Data-Driven Orientation", Universitat Politcnica de Valencia, 2023 Publicación	<1 %
13	WALSH PERU S.A. "EIA del Proyecto Ampliación de la Concentradora Toquepala y Recrecimiento del Embalse de Relaves de Quebrada Honda-IGA0005556", R.D. N° 611-2014-EM/DGAAM, 2020 Publicación	<1 %
14	marketing4ecommerce.net Fuente de Internet	<1 %
15	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
16	wiki2.org Fuente de Internet	<1 %
17	willydev.net Fuente de Internet	<1 %

18 worldwidescience.org <1 %
Fuente de Internet

19 www.buenasnuevas.com <1 %
Fuente de Internet

20 www.freelancer.com.co <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias Apagado
Excluir bibliografía Apagado

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Freddy Rojas Vilela, Mgs, con C.C 0703661322, tutor principal e Ing. Bertha Mazón Olivo, Mgs con C.C. 0603100512 cotutora del trabajo de titulación “Implementación De Un Panel De Control Basado En Información De Los Estudiantes De La UTMACH”, ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la UTMACH, razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.

FREDDY ROJAS VILELA
C.C. 0703661322

BERTHA MAZÓN OLIVO
C.C. 0603100512

Machala, 25/09/2024

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Pedro Vidal Echeverría Alburqueque, con C.C. 0705724060; autor del trabajo de titulación “Implementación De Un Panel De Control Basado En Información De Los Estudiantes De La UTMACH”, en opción al título de Magíster En Software III, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cedo a la Universidad Técnica de Machala de forma o exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio Institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Attribution-No Comercial – Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4,0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como Autora la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

PEDRO VIDAL ECHEVERRÍA ALBURQUEQUE
CC. 0705724060

Machala, 25/09/2024

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	4
REPORTE DE SIMILITUD DEL TURNITING	5
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	8
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	9
CONTENIDO	10
ÍNDICE DE FIGURAS	14
ÍNDICE DE TABLAS	16
ÍNDICE DE ANEXOS	17
ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	18
RESUMEN	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUCCIÓN	21
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	27
1.1. Antecedentes Históricos.....	27
1.2. Antecedentes Referenciales	29
1.2.1 Preguntas de investigación.....	29
1.2.2 Palabras claves y cadenas de búsquedas.....	29
1.2.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	30
1.2.4 Proceso y resultado de la búsqueda	31
1.3 Antecedentes Conceptuales y referenciales	32
1.3.1. Historia de la Big Data	32

1.3.2. Historia de los dashboard.....	34
1.3.3. Uso de la analítica de datos en universidades.....	36
1.3.4. Historia de las metodologías de desarrollo del software.....	37
1.3.5 Historia de la inteligencia de negocios	38
1.3.6 Historia del marching learning.....	38
1.3.7 Big Data	39
1.3.8. Dashboard.....	39
1.3.9. Paneles de control estudiantil	39
1.3.10. Metadatos.....	40
1.3.11. Información.....	40
1.3.12. Procesamiento de datos	40
1.3.13 Ventajas del big data.....	40
1.3.14 Arquitectura del big data.....	40
1.4 Antecedentes Contextuales	41
1.4.1 Ámbito de aplicación.....	42
1.4.2. Establecimiento de requerimientos	45
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA Y POBLACIÓN.....	46
2.1 Tipo de estudio.....	46
2.2 Paradigma o enfoque desde el cual se realizó.....	47
2.3 Población y muestra	49
2.4 Métodos empíricos con los materiales utilizados.....	50
2.5 Técnicas estadísticas aplicadas en el tratamiento de datos	51
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	51
3.1 Metodología de implementación.	51
3.1.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO	52

3.1.2 PREGUNTAS A IDENTIFICAR.....	52
3.1.3 RECONOCER LOS INDICADORES Y PUNTOS DE VISTA RELEVANTES.	53
3.1.4 RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	55
3.1.5 EXTRACCIÓN DE DATOS.....	56
3.1.6 RECURSO DEL SERVIDOR	57
3.1.7 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA.....	57
3.2 DISEÑO DE LAS INTERFACES DE LOS ESTUDIANTES.....	58
3.3 COMPILACIÓN Y DESPLIEGUE.....	67
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	68
4.1 Resultados de las encuestas	68
4.1.1 Facultades	68
4.1.2 Carrera	69
4.1.3 Periodo Académico.....	69
4.1.4 ¿Qué tan fácil te resultó comprender la interfaz del panel de control?.....	70
4.1.5 ¿Qué tan fácil te resultó usar todas las funcionalidades del panel de control?....	70
4.1.6 ¿Qué tan intuitivo te parece el diseño del panel de control?	71
4.1.7 ¿Has encontrado errores o problemas técnicos mientras usabas el panel de control?	71
4.1.8 En el caso de ser SI, detalle el problema.	72
4.1.9 ¿El diseño del panel de control es visualmente atractivo para ti?	72
4.1.10 ¿La información en el panel de control está organizada de manera clara y lógica?	73
4.1.11 ¿Las opciones y menús del panel de control son fáciles de encontrar y acceder?	73

4.1.12 ¿El panel de control facilita conocer lo necesario sobre tu rendimiento académico?.....	74
4.1.13 En el caso de ser NO, detalle qué le hace falta.	74
4.1.14 ¿Qué tan útiles encuentras las estadísticas y métricas proporcionadas (Promedio de rendimiento, horas de faltas, etc.)?	76
4.1.15 ¿Las herramientas y funcionalidades del panel de control (Seguimientos de asignaturas, horas de prácticas) son relevantes para tus necesidades académicas?.....	76
4.1.16 En general, ¿Qué tan satisfecho estás con el panel de control?	77
4.1.17 ¿Recomendarías el panel de control a otros estudiantes?	77
4.1.18 ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional para mejorar el panel de control?	78
4.2 Frecuencias Absolutas	78
4.3 Prueba de hipótesis para proporciones	82
4.3.1 Criterio de selección	82
4.3.2 Conclusión de la prueba de hipótesis.....	84
4.4 Discusión de resultados	85
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES.....	89
TRABAJOS FUTUROS	89
ANEXOS	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados de la búsqueda de referencias	31
Figura 2. Resumen de temas y subtemas del marco teórico	32
Figura 3. Historia de la visualización de datos	34
Figura 4. Flujo de datos en herramientas de big data	39
Figura 5. Arquitectura de big data en metodología Agile Bi.....	41
Figura 6. Modelo pedagógico aplicado en la facultad de ciencias sociales Utmach (comunicación)	44
Figura 7 Ciclo de vida de la metodología AGILE BI.....	48
Figura 8 Estudiantes registrados	49
Figura 9 Carreras inscritas el estudiante. – Api #1	56
Figura 10 Año y periodo. – Api #2.....	56
Figura 11 Asignaturas. – Api #3.....	57
Figura 12 Esquema de Arquitectura	58
Figura 13 Resumen del panel de control	58
Figura 14 Resumen de horas de asistencia	59
Figura 15 Carrera, periodos y gráficos estadísticos	59
Figura 16 Tarjetas de asignaturas, aprobados, homologadas, etc.....	59
Figura 17 Dashboard Inicial Móvil.....	60
Figura 18 Aplicación Móvil.....	60
Figura 19 Importar Axios de forma general	61
Figura 20 Creación del gráfico de pastel	62
Figura 21 Gráfico de pastel.....	62
Figura 22 Método que llama a los periodos del estudiante.....	63
Figura 23 Asignaturas y forma de obtención.....	64
Figura 24 Sección de asignaturas Aprobadas	64
Figura 25 Evaluación Docente.....	65
Figura 26 Creación de un datatable	65
Figura 27 Sección de rendimiento académico	66
Figura 28 Creación de tarjetas	66
Figura 29 Compilación para producción	67

Figura 30	Compilación para producción	68
Figura 31	Gráfico de la carrera que cursan los estudiantes	69
Figura 32	Periodo académico que cursan los estudiantes encuestados	69
Figura 33	Tabulación sobre la facilidad en comprender la interfaz del panel de control.....	70
Figura 34	Tabulación sobre la facilidad de usar todas las funcionalidades del panel de control	70
Figura 35	Grado de intuición del diseño del panel de control	71
Figura 36	Estudiantes que han encontrado problemas técnicos al usar el panel de control .	71
Figura 37	Principales errores encontrados al usar el panel de control.....	72
Figura 38	Opinión sobre el diseño del panel de control	73
Figura 39	Organización de la información en el panel de control.....	73
Figura 40	Facilidad para encontrar los menús de opciones	74
Figura 41	El panel de control facilita la información necesaria sobre el rendimiento académico	74
Figura 42	Detalles faltantes considerados por los alumnos sobre su información académica	75
Figura 43	Evidencia que el panel de control muestra a detalle las horas y faltas.....	75
Figura 44	Utilidad de las estadísticas y métricas proporcionadas por el panel de control ...	76
Figura 45	Relevancia de las herramientas y funcionalidades del panel de control	76
Figura 46	Satisfacción sobre el panel de control	77
Figura 47	Recomendación sobre el uso del panel de control	77
Figura 48	Sugerencias o comentarios adicionales para mejorar el panel de control	78
Figura 49	Zona de negación para la hipótesis nula según estadístico Z	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de las variables empleadas en el estudio	25
Tabla 2 KPI empleados como indicadores en el proyecto.....	51
Tabla 3 Preguntas del negocio	52
Tabla 4 Indicadores y perspectivas	53
Tabla 5 Frecuencias observadas en categorías SI/NO	79
Tabla 6 Frecuencias observadas en categorías Nivel de dificultad	79
Tabla 7 Frecuencias para la pregunta 7	79
Tabla 8 Frecuencias absolutas para las preguntas 11 y 12	80
Tabla 9 Frecuencias absolutas para la pregunta 10.....	80
Tabla 10 Frecuencias absolutas para la pregunta 15.....	80
Tabla 11 Frecuencias absolutas para la pregunta 16.....	81
Tabla 12 Frecuencias absolutas para la pregunta 17.....	81
Tabla 13 Criterios de selección para la prueba de hipótesis	82
Tabla 14 Frecuencias de los criterios seleccionados en la pregunta para la prueba	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1- Instalación del framework Vue.....	98
Anexo 2-Consumir las Api's desde Postman	99
Anexo 3-Vistas del panel de control en versión mobile (responsive)	103
Anexo 4- Revisión de la encuesta creada para los estudiantes	105
Anexo 5-Presentación del panel de control junto a la coordinadora de tecnología Ing. Jennifer Cellerín a los estudiantes de diferentes carreras de la Utmach.....	108

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

API.- Interfaz de Programación de Aplicaciones

BDA.- Big Data Analytics

BI - Inteligencia de Negocios.

CACES - Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

CES - Consejo de Educación Superior.

CRISP-DM.- Cross Industry Standard Process for Data Mining

DSS - Sistemas de Soporte de Decisión.

ETL - Extracción, transformación y carga.

IES - Instituciones de Educación Superior.

ISO - Organización Internacional de Normalización.

JWT - Json Web Token.

LOES - Ley Orgánica de Educación Superior.

MISS - Sistema de Información de Gestión.

NODEJS - Framework de JavaScript de código abierto, para backend.

PWA - Aplicación web progresiva.

TIC - Tecnologías de la Información y Comunicación.

SES - Sistema de Educación Superior.

SNES - Sistema Nacional de Educación Superior.

SQL.- Structured Query Language

VUEJS - Framework de JavaScript de código abierto, para frond.

RESUMEN

Actualmente, las universidades e instituciones de educación superior deben manejar una gran cantidad de información para ofrecer el apoyo necesario en el proceso educativo. Para ello, se utilizan los paneles de control o dashboards académicos, los cuales permiten a los estudiantes acceder a metadatos facilitando el cumplimiento o seguimiento de sus responsabilidades.

El problema que aborda este proyecto es como presentar estadística y visualmente atractiva los indicadores de desempeño (KPI) relacionados con la información académica de los estudiantes de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH). El objetivo general es Implementar un panel de control (dashboard) capaz de presentar de forma estadística y visualmente atractiva los indicadores clave de desempeño basados en la información académica de los estudiantes de la UTMACH, utilizando ciencia de datos, lenguaje de programación open source e interfaces web, para la mejora de la usabilidad y experiencia del usuario.

Se emplea el método cuantitativo por medio de indicadores de rendimiento (KPI) en el desarrollo del dashboard, utilizando la metodología ágil de inteligencia de negocios (agile BI) que garantiza un proceso modular de diseño en base a las necesidades del usuario.

Al tabular las preguntas se encuentra que los niveles de usabilidad y experiencia de usuario son aceptables, aunque se identificaron algunas dificultades en la navegación y socialización del entorno. Al analizar las frecuencias absolutas, se determinó que la proporción de estudiantes satisfechos con el panel de control es igual o mayor al 70%, rechazando la hipótesis nula.

La trascendencia de este proyecto radica en que el panel de control ayuda a los estudiantes a gestionar sus responsabilidades, lo que contribuye a mejorar su desempeño académico. Además, la información proporcionada en el dashboard agiliza las formalidades internas por parte de la UTMACH, lo que repercute en la calidad educativa.

Palabras Clave: Panel de control, diseño, metodología Agile Bi, estudiantes, experiencia, Utmach, estudiantes, rendimiento académico

ABSTRACT

Currently, universities and higher education institutions must manage a large amount of information to offer the necessary support in the educational process. To do this, control panels or academic dashboards are used, which allow students to access metadata, facilitating compliance or monitoring of their responsibilities.

The problem that this project addresses is how to present statistically and visually attractive performance indicators (KPI) related to the academic information of the students of the Technical University of Machala (UTMACH). The general objective is to implement a control panel (dashboard) capable of presenting in a statistical and visually attractive way the key performance indicators based on the academic information of UTMACH students, using data science, open source programming language and interfaces. website, to improve usability and user experience.

The quantitative method is used through performance indicators (KPI) in the development of the dashboard, using the agile business intelligence methodology (agile BI) that guarantees a modular design process based on the user's needs.

When tabulating the questions, it is found that the levels of usability and user experience are acceptable, although some difficulties were identified in navigation and socialization of the environment. When analyzing the absolute frequencies, it was determined that the proportion of students satisfied with the control panel is equal to or greater than 70%, rejecting the null hypothesis.

The significance of this project lies in the fact that the control panel helps students manage their responsibilities, which contributes to improving their academic performance. In addition, the information provided in the dashboard streamlines internal formalities by UTMACH, which has an impact on educational quality.

Keywords: Dashboard, design, Agile BI methodology, students, experience, UTMACH, academic performance

INTRODUCCIÓN

La importancia en la educación en el rendimiento académico comprende el mecanismo para reducir el costo social de una población que limita su crecimiento y desempeño económico; a su vez la identidad cultural, social y política del territorio influye significativamente en los lineamientos del sistema educativo [1]. Los estudios mencionados muestran que el análisis del desempeño académico identifica los factores que influyen en el acceso, la permanencia y la finalización de los estudios universitarios por parte de los estudiantes [2]. Para comprender cuáles factores intervienen en la trayectoria estudiantil, es necesario examinar el rendimiento académico, mismo que se caracteriza por datos como notas, asistencias, cupos, matriculación, pasantías e investigaciones que requieren uso de sistemas informáticos.

La ciencia de datos conjuga diversas áreas del conocimiento como minería e ingeniería de datos con el objeto de analizar, presentar e interpretar grandes cantidades de información en forma inteligente facilitando la toma de decisiones organizacionales [3]. En la era digital, las instituciones educativas buscan adaptarse y aprovechar las herramientas disponibles con el afán de incrementar su prestigio e incentivar el cumplimiento de las actividades académicas [4].

El consejo de Aseguramiento de la calidad de la educación superior (CACES) es la institución de control nacional que supervisa las pruebas para poder ejercer como profesionales, se analiza si los graduados se encuentran listos para las condiciones del ámbito profesional en términos de razonamiento y contenidos de especialidad.

La Universidad Técnica de Machala (UTMACH) ha preparado los Indicadores Clave de Desempeño (KPI) siendo las principales cantidades de horas de asignatura, cantidad de faltas justificadas e injustificadas, porcentaje de progreso de malla, promedio de rendimiento académico, horas de prácticas preprofesionales, titulación e idiomas, mismos que son variables, por ende, tiene sus códigos y datos para ser configurados en el sistema. La UTMACH emplea los datos para determinar cantidad de cupos de matrícula, estudiantes a segunda matrícula, coordinar horarios de clases, asignaturas por profesor, cantidad de paralelos y toma de decisiones administrativas al ajustar según la demanda censada en cada semestre.

Luego de la descripción del problema se procede con su formulación ¿Cómo presentar de forma estadística y visualmente atractiva, los Indicadores Clave de Desempeño relacionado con la información académica de los estudiantes de la UTMACH?

El principal problema que se enfrenta en la parte teórica es recopilar datos, clasificarlos y digitalizarlos para que sean presentados de manera estadística y visualmente atractiva en un dashboard facilitando la gestión de sus responsabilidades universitarias a los estudiantes.

En este contexto, la Universidad Técnica de Machala (UTMACH) reconoce que esta situación amerita una solución innovadora facilitando un panel de control estudiantil eficiente y una comunicación ágil de la información relevante. El presente trabajo pretende dar respuesta a la siguiente inquietud: ¿Cómo presentar de forma estadística y visualmente atractiva, los Indicadores Clave de Desempeño relacionado con la información académica de los estudiantes de la UTMACH? El panel de control es un entorno virtual donde se clasifica los KPI dando acceso a los datos, situación, estado y detalles del progreso académico del estudiante durante su carrera; para ellos significa estar al día en sus matriculas, calificaciones, entrega de tareas, inasistencias, coordinar formalidades y conocer la aprobación/reprobación de sus respectivas asignaturas; además, permite obtener información, con la flexibilidad de la plataforma virtual. Por consiguiente, resulta imperioso emplear herramientas capaces de mejorar la interacción entre los estudiantes e institución educativa a la vez que se busca mejorar la calidad educativa.

El objeto de estudio se centra en presentar de forma estadística y visualmente atractiva, los Indicadores Clave de Desempeño relacionado con la información académica de los estudiantes en un panel de control para los estudiantes de la UTMACH. También, consiste en el proceso de desarrollo de un panel de control con información académica estudiantil de la UTMACH. Asimismo, el campo de acción que se va a ampliar para abordar este objeto de estudio es la ciencia de datos, la inteligencia de negocios, paneles de control de dashboard.

Las causas que delimitan el problema son:

- La falta de una comunicación no verbal entre el SIUTMACH y los estudiantes
- El desconocimiento de las opciones de consulta en el sistema.
- La desorganización visual de la información en el sistema.

El panel de control facilita conjugar la información referente a sus obligaciones académicas en su solo lugar y, por ende, tener control sobre su avance o estado ayudando a cumplir con sus compromisos universitarios.

Los efectos que derivan del problema son:

- Falta de seguimiento del rendimiento académico.
- El desconocimiento de obligaciones académicas.
- La ausencia de una comunicación efectiva.

- La adopción inoportuna de decisiones.

El objetivo principal es Implementar un panel de control (dashboard) capaz de presentar de forma estadística y visualmente atractiva los indicadores clave de desempeño basados en la información académica de los estudiantes de la UTMACH, utilizando ciencia de datos, lenguaje de programación open source e interfaces web, para la mejora de la usabilidad y experiencia del usuario.

Los objetivos específicos propuestos para lograr este propósito son:

- Caracterizar el estado del arte relacionado al desarrollo de paneles de control académicos mediante una búsqueda sistemática de documentación para definir los parámetros e indicadores necesarios en su implementación.
- Establecer una metodología que oriente al desarrollo de un panel de control basado en la información de los estudiantes de la UTMACH.
- Desarrollar un panel de control web para el seguimiento de indicadores académicos, como asistencias, rendimiento académico, responsabilidades, prácticas preprofesionales, idiomas y titulación, mediante una metodología Agile Business Intelligence (Agile BI).
- Evaluar la usabilidad y experiencia del dashboard estudiantil implementado, aplicando herramientas y estándares como la ISO 25010 para el cumplimiento de criterios y principios de la usabilidad.

Este trabajo es relevante porque mejora la experiencia estudiantil, permitir acceder fácilmente a su información académica, consultar su estado en las diversas asignaturas y tomar decisiones en base al cumplimiento de sus obligaciones; también se optimizan los procesos administrativos al digitalizar los procesos, reduciendo la brecha de comunicación y asignación eficiente del personal en las tareas administrativas. Además, se implementa una cultura de mejora en el rendimiento académico, al tener en consideración su progreso, obligaciones, metas y estado; los estudiantes podrán tomar medidas para lograr sus objetivos universitarios.

La ciencia de datos es capaz de optimizar los procesos a traves de sistemas de apoyo al momento de tomar decisiones tanto administrativas como técnicas [3]. Estos sistemas facilitan el análisis de datos al proporcionar información accesible y presentar informes dinámicos, flexibles e interactivos [4].

Tras la recopilación de datos, se lograron identificar como factores tecnológicos relevantes la presencia de sistemas transaccionales con restricciones de acceso y la diversidad de fuentes de datos académicos, lo cual dificulta la obtención de información consolidada en la institución.

Este trabajo se justifica por la necesidad de un entorno estadístico donde los estudiantes puedan acceder a la información académica; el no tener dicho espacio deriva en un desconocimiento sobre los avances académicos e incumplimiento de sus responsabilidades como estudiantes.

El diseño metodológico adoptado para esta investigación es de naturaleza cuantitativa, centrándose en el análisis de variables numéricas previamente definidas en la programación y diccionario de variables establecidos al configurar el panel de control. En este enfoque, se emplea un método cuasiexperimental, donde las variables se codifican para facilitar su interpretación en el lenguaje de programación seleccionado. De acuerdo con [5] el diseño investigativo cuasiexperimental el grupo de control (muestra) es aleatorio, las variables se evalúan indistintamente entre los grupos y no son manipuladas; en este caso comprende a los grupos de estudiantes por facultad que no se eligen, sino que se agrupan por carrera en forma aleatoria.

Cabe destacar que el diseño metodológico en su totalidad se gestiona de manera eficiente mediante la implementación de la metodología Ágil BI. Este enfoque ágil permite una adaptabilidad y flexibilidad significativas durante el desarrollo de la investigación, facilitando la respuesta a posibles cambios y optimizando la eficacia del proceso en su conjunto. La población de la Universidad Técnica de Machala comprende todos los registros y datos relacionados con el cuerpo estudiantil y personal tanto de servicios como directivo.

Actualmente, esta institución cuenta con una comunidad de 12368 estudiantes, 572 docentes y 360 miembros del personal administrativo; mientras que la muestra son los datos usados en la programación del panel de control. Esta investigación es descriptiva/analítica al emplear un proceso de ensayo/error al realimentar su programación e implementación. La metodología Agile BI es un proceso rápido, flexible e iterativo donde se pasan las variables a lenguaje (JavaScript framework Vue3) para compilarlos, ver el cumplimiento de sus necesidades y mejorar continuamente hasta lograr lo deseado [6] misma que brinda un paso a paso al planificar, diseñar, construir e implementar el dashboard. En el caso de la evaluación, se aplica la norma ISO 25010 que es el conjunto de criterios para medir la calidad del producto en software determinados mediante las características del mismo al ser empleado por sus usuarios.

La novedad e importancia de la investigación es el uso de la metodología Agile con sus prácticas, principios y usos en proyectos de Business Intelligence (BI) que consumen microservicios para la creación de dashboards. Actualmente, no se han diseñado entornos virtuales para universidades o campus virtuales con esta metodología a nivel nacional. Por lo tanto, la documentación del proceso es novedoso y aporta desde su perspectiva técnica como epistemológica, al poder ser replicado en instituciones educativas que así lo requieran como colegios e institutos.

La hipótesis principal es: La implementación de un panel de control (*dashboard*) gestado en información de los estudiantes de la UTMACH, alcanzará niveles de usabilidad y experiencia del usuario aceptable.

Las variables que intervienen en la operación del proyecto son:

- Variable Independiente: Implementación de un panel de control (*dashboard*) basado en la información de los estudiantes de la UTMACH.
- Variable Dependiente: Usabilidad y experiencia del usuario aceptable.

Tabla 1 Operacionalización de las variables empleadas en el estudio

Variab les	Categorías	Indicadores	Técnicas
Variab les Independiente Presentar de forma estadística y visualmente atractiva los indicadores clave de desempeño relacionado con la información académica de los estudiantes de la UTMACH	Metodología de desarrollo del Dashboard	Comprensión del negocio Indicadores clave de desempeño	- Reuniones. - Entrevista.
		Comprensión de datos Información académica (horas, matriculas, faltas)	- Observación. - Análisis de Apis.
		- Fiabilidad en la obtención de datos. - Actualizar en tiempo real. - Manejo adecuado de errores	- Pruebas de integración con las APIs. - Monitoreo de la actualización de los datos. - Manejo de pruebas de errores.
		Desarrollo	- Técnicas de análisis de datos.
		Despliegue.	- Plataforma de soporte. - Microservicios.
Variable Dependiente Usabilidad y experiencia del usuario aceptable.	1. Evaluación de la usabilidad y experiencia del usuario.	1. Tiempo de respuesta del panel de control. 2. Criterios de la ISO 25010 – interfaces y modelo de evaluación de la usabilidad y experiencia del usuario.	- Encuestas de satisfacción. - Pruebas de usabilidad con escenarios de navegación. - Registro de eventos de tiempo de respuestas.

Este documento está organizado de la siguiente manera: Consta de un apartado de introducción, objetivo, metodología, problema, justificación y describe los principales resultados, hallazgos e induce al lector a la temática. En el primer apartado se abordan los antecedentes conceptuales detallando las teorías e historia y contexto de la big data/bases de datos empleadas en paneles de control. En el capítulo II se caracterizan los métodos, diseño de investigación, paradigma y técnicas empleadas tanto en el desarrollo como en el análisis de datos. En el capítulo III se describe y explica el desarrollo, cumplimiento de objetivos, puesta en marcha, pruebas e implementación del panel de control.

En el capítulo IV se realiza la discusión donde se comparan con estudios similares para argumentar o refutar los principales hallazgos y finalmente las conclusiones mismas que cierran el desarrollo del proyecto destacando lo más relevante e hipótesis cumplidas o rechazadas en virtud de los resultados descritos en la presente documentación.

Los resultados esperados del proyecto se estima una mejor comprensión de las responsabilidades y necesidades del estudiante, disminuir deserción y tomar medidas correctivas autodidácticas al ser más conscientes de su estado en la universidad. En relación con el potenciamiento de las prestaciones en gestión de datos en lo referente al uso de recursos, situación de los estudiantes, profesora, donde se requieren cambios o ajustes acorde al desempeño e impacto del cuerpo estudiantil. Se espera que la gestión/volumen de datos aumente ante la demanda de profesionales o nuevos estudiantes haciendo necesario proyectar el uso de los servidores, bases de datos e internet para soportar las exigencias del dashboard estudiantil.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

En este apartado se describen los fundamentos técnicos, conceptuales e históricos que caracterizan al problema de estudio e inducen al lector a entender la temática del trabajo.

1.1. Antecedentes Históricos.

Los paneles de control se remontan al ámbito bélico al requerir presentar datos, tratamientos estadísticos e investigación operativa, luego, debido a su eficiencia y necesidades del sector empresarial fueron empleados en negocios, organizaciones e instituciones pasando a ser de uso popular; al culminar la guerra se liberaron dichas tecnologías en el ámbito político e instituciones públicas al presentar datos, dar herramientas de control de datos e informar resultados. En sus orígenes se empleaban pizarras, papelógrafos, gráficos y no existían aún los ordenadores ni los medios para digitalizar la información; no fue hasta la llegada del ordenador personal donde se implementaron paneles de control rudimentarios con interfaces de software tipo código que fueron evolucionando conforme incrementaban las prestaciones del hardware.

El uso de los paneles de control en sitios web académicos incursiona con la el uso de los sitios web e internet en la educación, dando paso a las modalidades online, e-learning, sitios web estudiantiles, bibliotecas virtuales y el uso de recursos multimedia para impartir clases, dándose la necesidad de gestionar datos e información mismos que se debían presentar de forma amigable para el estudiante, útil para el profesorado y que permita tomar decisiones a las autoridades.

La introducción de los paneles de control en el ámbito educativo se dio gracias a la big data en línea; pese a que en Reino Unido se investigaba la formación educativa de manera remota como una metodología para recuperar estudiantes que habían abandonado sus estudios; fue entonces que en 1993 aparecen sistemas de aprendizaje online donde se crean entornos colaborativos de aprendizaje en internet; esto se hizo posible gracias al avance en potencia del hardware, apoyo de programadores independientes e instituciones de gobierno que dieron soporte y salida a la educación a distancia ante la demanda e importancia que tomo para la globalización. Según [7] partir de los 2000 inició la minería de datos como subcampo para dar uso a la inmensa cantidad de datos que fluyen en internet específicamente la minería de datos educacional misma que busca transformar a los estudiantes en aprendices eficientes empleando a la red como nodos de conocimiento, discusión y práctica.

El hecho que unificó el desempeño académico con la informática es la orientación por resultados; donde los estudiantes deben realizar trabajos autónomos e investigar en fuentes de internet para mejorar sus calificaciones; además, esto dio a conocer un nuevo nicho de mercado tanto para docentes como estudiantes al buscar nuevas/mejores fuentes de discusión o aprendizaje [8]; según [9] hoy en

día la inteligencia artificial constituye un mecanismo de aprendizaje debido a que permiten a los docentes diseñar sus propios recursos pedagógicos, evaluarlos y dinamizar la educación mejorando la capacidad de educar, a la vez sus prestaciones permiten ágilmente retroalimentar los resultados, modificar variables y analizarlos para tomar decisiones más acertadas en forma más rápida.

Los resultados indican que la implementación de software educativo específico tiene una relación directa con el rendimiento académico. El software educativo específico es aquel que está diseñado para un área de aprendizaje en particular, como matemáticas, ciencias o lenguaje. En otro estudio, realizado en el año 2005 en Ecuador; ciudad de Guayaquil, Carrillo, Onofa y Ponce [10] investigaron los efectos de los sistemas informáticos en el desempeño alcanzado por los alumnos. Los hallazgos demuestran que los sistemas informáticos tuvieron un impacto positivo en el rendimiento y este hallazgo sugiere que el uso de software educativo específico puede ser una forma efectiva de mejorar las calificaciones alcanzadas.

El aporte significativo que generan las herramientas tecnológicas en el aula ha demostrado tener un impacto favorable en el desempeño estudiantil. Este impacto ha sido observado en investigaciones realizadas en Europa y América Latina, donde han realizado muchos aportes a este tema. En el 2009, Aristizabal, Caicedo y Escandón [11], analizaron los elementos que inciden en las calificaciones de los estudiantes en el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). Para ello, utilizaron un modelo matemático que relaciona e identifica los factores que afectan los resultados académicos.

Un hito trascendental en la popularización de la minería de datos, e-learning e inteligencia artificial en el ámbito educativo fue la crisis sanitaria del año 2020; ante la necesidad e incremento desmesurado de volumen de usuarios online, clases virtuales y evidentemente gestión de las clases por medios o entornos virtuales se redujo el tiempo de adaptación e indujeron nuevas herramientas más accesibles, interactivas, masivas y sobre todo didácticas para dar cursos, clases gratuitas, masterclass o acoplarse a los sistemas de enseñanza de las instituciones. De igual manera [12] luego de la pandemia causada por el Covid 19 las búsquedas de recursos académicos en línea se triplicaron, dieron el surgimiento de entornos masivos como Google Trends y Google Classroom mismos que se generalizaron creando un ecosistema educativo virtual donde todos participan y colaboran al diseñar, asistir y evaluar las clases. No obstante, gracias al auge de las redes sociales e inteligencias artificiales la implementación de tecnologías educativas se ha masificado en la última década, transformando la manera en que los estudiantes acceden y gestionan la información académica.

Este estudio se justifica por varias razones clave que resaltan la necesidad y relevancia de desarrollar un dashboard específico para el seguimiento académico de estudiantes universitarios. A pesar de los avances tecnológicos en la educación, existe una brecha evidente en la disponibilidad de herramientas que ofrezcan un seguimiento académico personalizado para estudiantes universitarios.

En un entorno universitario en constante cambio, donde la diversidad de cursos y metodologías de enseñanza es amplia, comprender y gestionar el rendimiento académico se vuelve cada vez más complejo y no satisfacen completamente las necesidades de los estudiantes [13]. Este dashboard aborda esta complejidad al proporcionar a los estudiantes una herramienta centralizada para acceder y evaluar su progreso en diversas áreas de estudio, según [14], los dashboard pueden ayudar a los estudiantes a comprender y gestionar su rendimiento académico en entornos universitarios en constante cambio. La creación de un dashboard personalizado no solo es académicamente valiosa, sino que también mejora significativamente la experiencia estudiantil.

1.2. Antecedentes Referenciales

En esta sección, se presentan las definiciones clave que caracterizan la temática, guiando al lector hacia los criterios adoptados en el desarrollo del proyecto. Se inicia con la comprensión de los conceptos fundamentales de Big Data y se avanza hacia los métodos de diseño destinados al panel de control y la interfaz del estudiante para la Universidad Técnica de Machala (UTMACH).

1.2.1 Preguntas de investigación

¿La implementación de un panel de control para los estudiantes de la UTMACH mejora la usabilidad y experiencia del usuario en relación con el cumplimiento de sus responsabilidades académicas?

¿Cuáles son los procesos para diseñar paneles de control en universidades empleando inteligencia de negocios?

¿Qué relación tienen los paneles de control académicos con el cumplimiento de las responsabilidades del estudiante?

Se buscan documentos, artículos científicos y publicaciones relacionadas a paneles de control para estudiantes, bases de datos, desarrollo de software y que cumplan con los criterios de inclusión para ser citados como referencias en este estudio.

1.2.2 Palabras claves y cadenas de búsquedas.

La cadena de búsqueda se especifica detallando los términos principales, luego se suman términos más puntuales relacionados a la temática y se ejecutan en varios metabuscadores de las bases de datos indexadas; las respuestas pueden comprobarse en las referencias al final del documento.

Luego, de varios intentos se obtuvieron mejores resultados con las siguientes palabras:

Universidades, big data, dashborad, estudiantes, BI.

Se emplean en relación con el apartado a buscar:

- Big Data + Universidades + ISSN + 2021
- (Machine Learning) OR (historia) OR (2022)
- (Panel de control) OR (Estudiantes) AND (Universidades + Usuarios)
- Marching learning OR (Bussiness Inteligence) OR (dashboard)

Cadena de búsqueda en inglés:

En Taylor and Francis se emplea:

- (Dashboard) OR (responsabilities) OR (students)
- (Dashboard AND Students) OR (Universities)

Aplicando los siguientes filtros:

- Rango de años desde 2018 al 2023
- Solo de libre acceso

1.2.3 Criterios de inclusión y exclusión

Son el conjunto de características para citar los artículos dentro del proyecto, en este caso son:

- Estudios primarios
- Rango menor a 5 años de publicación
- Estudios con relación al objetivo general
- Que indiquen la metodología empleada al validar sus resultados
- Sean de sociedades científicas e indexadas

Los criterios de exclusión son:

- Estudios secundarios.
- Que no pertenezcan a una sociedad científica o revista indexada.
- Que no aborden directamente la temática u objetivos del estudio.
- Trabajos redundantes o sin aportes significativos en el campo de estudio.
- Estudios irrelevantes para la investigación.
- Literatura gris.

Los criterios de inclusión en ingles son:

- Primary studies.
- Rank less than 5 years of publication.

- Studies in relation to the general objective.
- That indicate the methodology used when validating their results.
- Are from scientific and indexed societies.

Los criterios de exclusión en inglés son los siguientes:

- Secondary studies.
- That they do not belong to a scientific society or indexed journal.
- That does not directly address the topic or objectives of the study.
- Redundant works or without significant contributions in the field of study.
- Studies irrelevant to research.
- Gray literatura.

1.2.4 Proceso y resultado de la búsqueda

Se sintetiza los resultados de la búsqueda mediante un organizador gráfico, mismo que se observa en la *figura 1*.

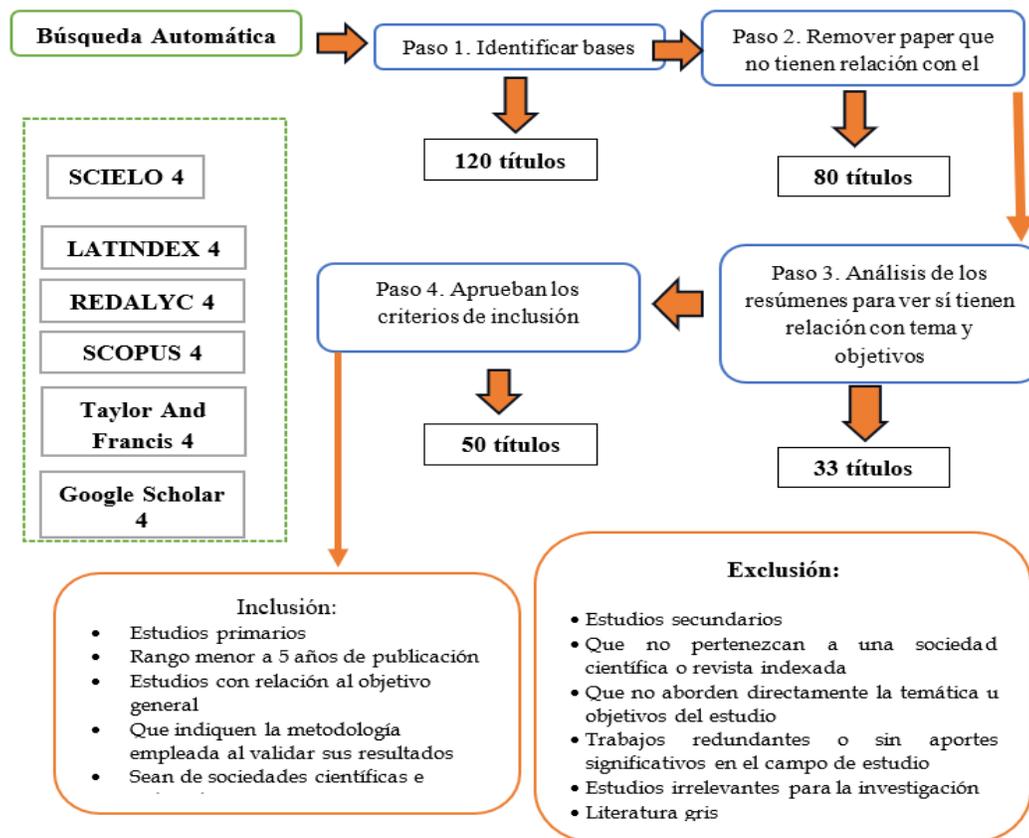


Figura 1. Resultados de la búsqueda de referencias

1.3 Antecedentes Conceptuales y referenciales

En este apartado se definen los conceptos que caracterizan la temática e induce al lector a los criterios empleados en el desarrollo del proyecto; se parte desde las nociones de la Big data hasta los métodos de diseño para el panel de control e interfaz del estudiante para la UTMACH. Se parte desde los conceptos relacionados al objetivo general como big data, panel de control e información hacia los temas más puntuales como metadatos, ventajas, usos y arquitectura para detallar los criterios teóricos empleados en el desarrollo del proyecto.

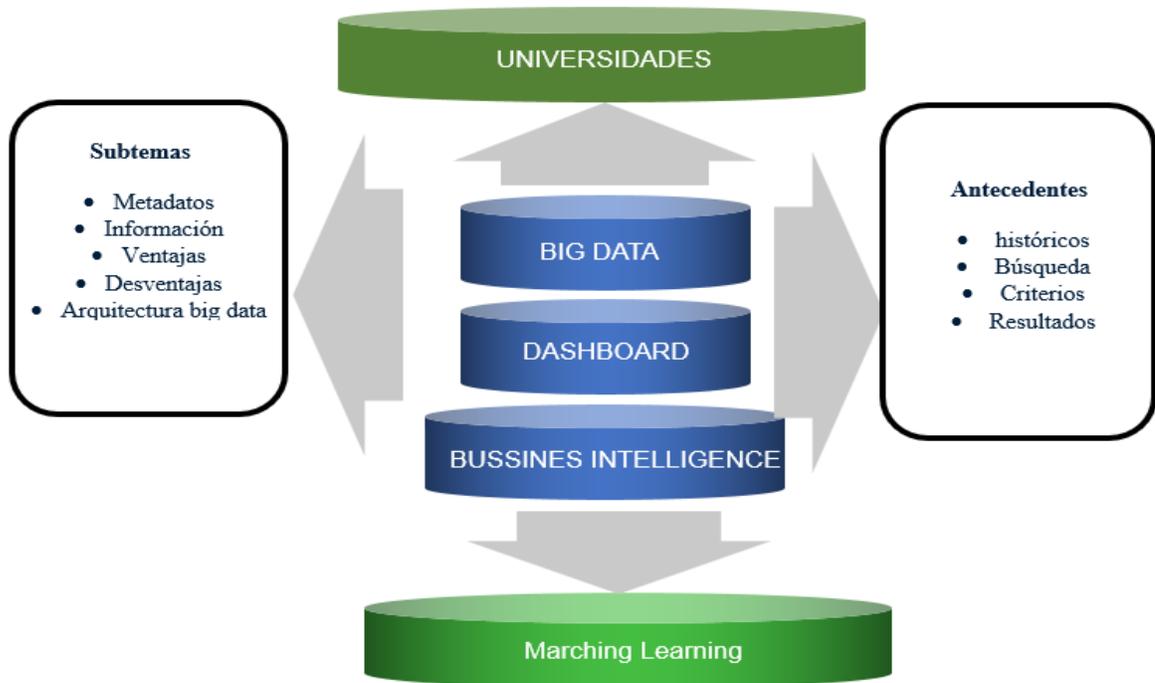


Figura 2. Resumen de temas y subtemas del marco teórico

1.3.1. Historia de la Big Data

La big data tiene una historia interesante que es paralela a las necesidades en información de la humanidad, desde la antigua Mesopotamia donde se contabilizaba ganado hasta la edad media donde se llevaba registros de la mortalidad; sin embargo, no fue hasta el siglo 19 donde la empresa IBM desarrolló una máquina para leer tarjetas perforadas al contabilizar los impuestos de los estadounidenses; luego los británicos desarrollaron una máquina capaz de captar patrones en mensajes encriptados vía radio y en la segunda guerra mundial donde se hizo imperioso el registro de datos como huellas dactilares, nombres, armas, municiones e investigación operativa dando paso a los ordenadores y por ende, bases de datos [15].

Según [16] el marco epistemológico del Big Data se da en los 90 siendo los desafíos de los ordenadores al manejar grandes datos, esto dio paso a la fórmula “3vs del big data” integrando grandes volúmenes de datos, distintos formatos e incrementar la tasa de transferencia de archivos. Luego, desde los 2000 con el tema de la auditoría, uso de datos en la sociedad e ingreso de la política evolucionó a un campo innovador donde los datos conjugan todo lo que trabajamos, vivimos y pensamos. Este proceso de digitalización, registro, análisis, conversión e interpretación de datos originó a un nuevo orden económico gestado en la tecnología e informática que transforma los mercados, educación, salud, comunicación, entre otros aspectos que se conocen hoy en día como big data.

Se aprecia que el Big Data es paralelo al avance de la informática, volumen de datos e información, evolución de la tecnología desde los transistores, tarjetas gráficas, servidores y demás dispositivos que permiten conectarse con los demás; sin duda, con la llegada de los teléfonos inteligentes, redes 5G, servidores, tarjetas gráficas y demás se ha multiplicado la potencia en el tratamiento de datos, volumen e importancia en la sociedad; un claro ejemplo son los sistemas telemáticos, tecnología blockchain, módulos de aprendizaje y redes sociales que cambian el mundo.

Según [17] desde la década de los 90 nace el término “big data” como uso de datos de los clientes en una revista de marketing; algunos hitos relacionados son:

- Google lanza su buscador en 1997 dando lugar a los datos masivos
- En el segundo milenio surgen empresas de internet, mismas que generan y almacenan datos
- Con la web 2.0 y Web social se interconectan páginas, dominios y usuarios del mundo facultando al mundo trascender a la era de la información
- El ex presidente Barack Obama empleó big data para recopilar la intención del voto en el 2012

Hoy en día la big data tiene las cualidades del volumen, veracidad, velocidad, acceso, valor y variedad de datos mismos que son analizados para la toma de decisiones e implementados en las cadenas de valor empresariales; también para gestionar funciones sociales e inclusive políticas a nivel industrial siendo claves en el crecimiento económico/financiero [18].

De acuerdo con [19] en el Ecuador se ha intensificado el uso, aplicación y desarrollo de la big data en campos como sociales, política, empresarial y educativo al gestionar datos e información, siendo en el 2021 un 61.% en análisis, 47.7% en chatbot y 29.7% en machine learning, para el 2022 se obtuvo 60% en empresas privadas y 40% gobierno en análisis de datos, 43.5% empresas y 35% Estado en uso de chatbot y en el caso de machine learning 24% parte privada y 16.3% en empresas públicas.

1.3.2. Historia de los dashboard

Se relacionan con la aparición de los calendarios, registros de datos, procesamiento de datos y sobre todo el uso estadístico que obligo a la informática a proporcionar un panel donde se visualicen los datos e indicadores para entender los mismos.

De acuerdo con [20] al culminar los conflictos bélicos en 1945 se empieza a analizar datos, mapear procesos y se denominada “Map Room” que reflejaban los posibles resultados de los procesos de guerra; luego con la masificación de datos, usos de los mismos en empresas contables, gestión corporativa y diagramas por bloques dio un salto en el Map Room de Winston Churchill donde los datos debían pasar por formularios y los diseñadores que los dibujaban en paredes ahora debían digitalizarlos mediante Sistema de posicionamiento global (GPS) o exportarlos a dispositivos de salida; finalmente a partir del 2011 en adelante fueron siendo de uso común en páginas web, sitios, empresas, sistemas públicos de información, registro e ingreso de actores como las universidades donde se requiere sistematizar grandes volúmenes de datos.

Hoy en día, los dashboard o paneles de usuario son un complejo sistema de registro, filtrado, análisis e interpretación de datos que significan tomar decisiones, retroalimentar la ejecución de tareas, seguridad de datos, entre otros aspectos que permiten el funcionamiento nominal de la sociedad sin importar el campo de aplicación, desde separar un cupo para un proceso público hasta comprar un pasaje de avión o realizar compras en línea.

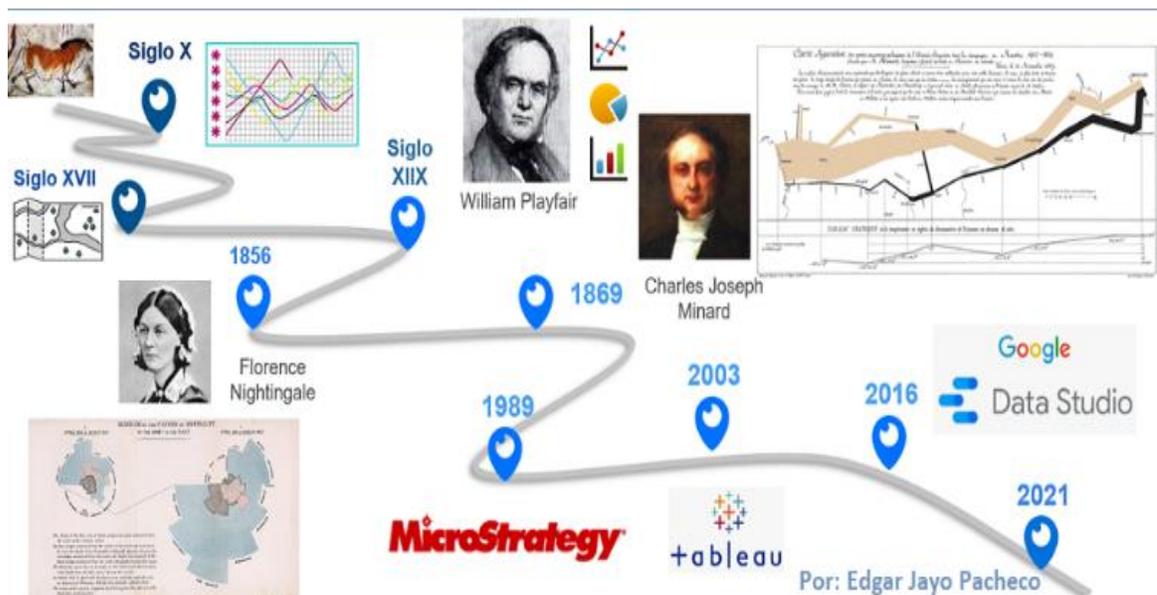


Figura 3. Historia de la visualización de datos

Fuente: [21]

Los patrones de diseño desempeñan un papel crucial a la hora de informar los procesos de diseño del panel. Dong et al [22] introducen patrones de diseño para paneles de control, que pueden servir como pautas valiosas para crear paneles de control eficaces y fáciles de usar. Estos patrones de diseño brindan pistas sobre el desarrollo, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas por las universidades luego de la pandemia. Un estudio realizado en el año 2022 enfatiza la importancia de un enfoque sistemático y bien estructurado para el diseño del tablero, considerando factores como la recopilación de datos, las técnicas de visualización y la interacción del usuario. Al incorporar estos patrones de diseño, las universidades pueden garantizar el desarrollo de paneles de control informativos y visualmente atractivos para sus partes interesadas.

En los últimos años, la gamificación ha ganado atención en entornos educativos, incluidas las universidades. Alfredo et al. [23] exploran las experiencias de los estudiantes y los logros académicos utilizando un panel gamificado en un gran curso introductorio de STEM. El estudio presenta el diseño y la implementación del panel StressViz, que utiliza elementos de gamificación para proporcionar análisis del estrés a los docentes. Los hallazgos resaltan el impacto positivo del panel gamificado en las experiencias de los estudiantes, lo que indica un mayor compromiso y motivación. Además, los investigadores observan mejoras en los logros académicos, lo que sugiere que el enfoque de gamificación puede mejorar los resultados del aprendizaje en entornos universitarios. Estos conocimientos enfatizan los beneficios potenciales de incorporar elementos gamificados en paneles creados para universidades. Si bien la investigación existente proporciona información valiosa sobre los patrones de diseño de los paneles y el impacto de los paneles gamificados en las experiencias de los estudiantes, todavía existen algunas lagunas de conocimiento que justifican una mayor exploración. En primer lugar, es necesario realizar más investigaciones sobre los patrones de diseño específicos que son más eficaces para los paneles creados para las universidades. Mientras que Dong et al. [22] introducen patrones de diseño, estudios adicionales pueden centrarse en evaluar la efectividad de estos patrones en diferentes contextos y dominios universitarios. Esta investigación puede proporcionar más orientación a los diseñadores de paneles para desarrollar nuevas soluciones acordes a los requerimientos de las universidades.

El estudio realizado en el año 2023 de Alfredo [23] se centra en un curso STEM, pero sería beneficioso explorar los efectos de la gamificación en diversos entornos académicos. Esto puede ayudar a identificar posibles variaciones en el impacto de los paneles gamificados e informar el desarrollo de intervenciones específicas para diferentes disciplinas. Si bien los hallazgos iniciales sugieren resultados positivos, es esencial evaluar la sostenibilidad de estos efectos durante períodos prolongados.

Las investigaciones futuras pueden realizar estudios comparativos en los años posteriores para evaluar su impacto, en el caso de los paneles gamificados y determinar si los beneficios persisten más allá de la fase de implementación inicial. Los hallazgos de la investigación discutidos en esta revisión de la literatura arrojan luz sobre los patrones de diseño de los paneles de control y el impacto de los paneles de control gamificados en las experiencias de los estudiantes y los logros académicos en entornos universitarios.

Sin embargo, se necesita más investigación para abordar las brechas de conocimiento identificadas y proporcionar información más completa sobre el diseño de tableros para universidades. Al abordar estas brechas, los investigadores pueden contribuir al avance de las prácticas de diseño de paneles y apoyar el desarrollo de herramientas efectivas para que las universidades mejoren los procesos de gestión y directiva académica.

1.3.3. Uso de la analítica de datos en universidades

La analítica de datos se refiere a paquetes de contenidos que contienen información relevante y útil para diversos procesos, como el etiquetado de productos, búsquedas de documentos, clasificación de datos y gestión de información. En el ámbito académico, se aplica a la búsqueda de documentos en sociedades científicas, la gestión de datos estudiantiles, los procesos de pago y la optimización de procesos educativos mediante el almacenamiento digital de información, abarcando más que solo el acceso a datos, sino también su gestión y criterios.

Según [24] la estructuración del repositorio en la universidad Ambateña a través de metadatos mejora el acceso, rapidez y eficiencia de la gestión e investigación en el campus; lo cual se traduce como una mejora las calificaciones, publicaciones científicas y alineamiento con los objetivos institucionales de desarrollo al incrementar su capacidad para el procesamiento de datos e información. De acuerdo [25] el problema de no tener una plataforma que muestre los datos de forma estadística y visualmente atractiva la información no se gestiona de forma oportuna, las decisiones no son acertada al no disponer de los datos adecuados para solventar sus argumentos; al implementar un panel basado en metadatos para el repositorio de la Universidad Nacional de San Marcos dando facilidades para incrementar la producción científica.

Según [26] el uso de los metadatos se intensificó con la educación virtual, el gestionar las actividades, grabación de las clases, presentación de tareas y estado del cursante en las diversas asignaturas mejora las competencias académicas en los estudiantes al darles el control de sus actividades y por ende, incrementar su responsabilidad consigo mismos para aprobar los semestres.

1.3.4. Historia de las metodologías de desarrollo del software

De acuerdo con [27] el desarrollo de software es paralelo al avance de la tecnología e informática, a medida que se complicaba el uso de herramientas, maquinarias e instrumentos digitales se requiere de una *interfaz* que permita configurarlo, traducir sus datos o exportarlos a otros formatos para su posterior análisis.

El avance de las ciencias, uso de los ordenadores e internet dio paso a la robótica, programación e implementación de medios digitales que solventan diversas necesidades tanto para la población como empresas; el lenguaje de programación a emplear depende de la complejidad de las tareas, tecnologías disponibles, tipo de licencia, parámetros de diseño y calidad de datos a ingresar en el software.

De acuerdo con [28] el orden cronológico de la evolución en la programación y desarrollo de software corresponde a los siguientes hitos: Primera etapa (1950-1960), técnicas de codificación donde se vio la relevancia de los analistas de sistemas, al no haber metodologías se empleada codificación a lenguaje binario comprensible para el ordenador y se ideó los primeros lenguajes de programación (COBOL y FORTRAN). Segunda etapa (1960-1970), nace la necesidad de esquematizar el diseño del software ante la inconformidad de los usuarios; se diseñaron ciertos programas y métodos para facilitar el proceso, el primero era (Code and Fix) pero era poco útil para los programadores, ante la falta de un método formal se ideó una idea en general como diseño, código, depuración y prueba mismos que derivó en la crisis del software en la década de los 70

La tercera etapa (1970-1985) se caracteriza introducir los ciclos de vida como parte del desarrollo de software. Este ciclo estandariza el desarrollo, dividiéndolo en fases como Necesidad, Requisitos, Diseño, Código y Sistema de Software, con pruebas y retroalimentación. En la cuarta etapa (1985-1999), se adoptan métodos rápidos y surge el desarrollo ágil en ingeniería, destacando el modelo en espiral. Se priorizan metodologías, propuestas y riesgos sobre el modelo en cascada, adaptándose rápidamente a cambios. En 1980, con IBM, nace el método DSDM para sistemas dinámicos, mejorando la toma de decisiones y colocando al usuario como clave en el diseño del software.

Quinta etapa, metodologías en el desarrollo y programación de aplicativos; con la necesidad de optimizar costos se este proceso, donde se emplea programación externa (XP) misma que simplifica el proceso, uso de paqueterías pesadas, algoritmo, mantenimiento y cálculos reduciendo tiempo/costos. En el ámbito de lograr la competitividad se dieron los métodos ágiles, mismos que buscan reducir riesgos, mejorar la velocidad de implementar cambios, evaluación e introducción de la multidisciplinar en la programación.

Con estos precedentes, en el 2002 en adelante se lo llamó método de ingeniería de software mismo que se convierte en un proceso versátil tanto lineal como en espiral que analiza, corrige y compila cada etapa del software.

1.3.5 Historia de la inteligencia de negocios

Según [29] la BI comprende minería de datos para el ámbito organizacional; su desarrollo histórico es paralelo al crecimiento de las grandes empresas mismas que en 1960 empezaron a intercambiar datos e información sentando las bases para la BI, luego en 1980 se direccionó hacia la toma de decisiones gerenciales, uso de estadísticos, parametrización de datos y dar formato al aprendizaje, análisis y visualización de datos.

Por otro lado [30] menciona que el término BI surge en 1958 en un artículo de Hans Peter Luhn para IBM ayudando a entender los hechos para direccionarse hacia el cumplimiento de objetivos; luego en 1989 Howard Dresner la definición como BI siendo un proceso para desarrollar métodos que mejoren gestión organizacional en empresas; hoy en día es un concepto interdisciplinario que evoca tres frentes datos, análisis e interpretación de los mismos mediante paneles (dashboard).

1.3.6 Historia del marching learning

El marching learning es la capacidad de aprendizaje de las inteligencias artificiales (IA) mismos que dependen de su programación, hardware y nivel de automatización de estas que define su autonomía al aprender o identificar patrones (algoritmos genéticos).

Según [31] su historia da inicio en el siglo XX en 1943 al emular neuronas mediante redes para imitar los procesos de decisión en seres humanos; luego en la década de los 50 se desarrolla un software que juega damas mismo que elige sus movimientos a través del algoritmo minimax (aprende del adversario). Luego en 1952 Samuel decidió que para probar que una máquina era inteligente debe hacer creer a un humano que es un humano, entonces se le ocurre el término Marching Learning donde al combinarla con redes neuronales creó un programa que reconoce imágenes. Más tarde en 1970 se toman dos caminos uno para el uso de algoritmos de aprendizaje (entrenar a las IA) y otro que usa modelos lógicos del uso de conocimiento (desarrollo de las IA). En 1990 con la llegada de la web 2.0 se vuelve la tendencia a experimentar en redes neuronales, herramientas e instrumentos de análisis que aprenden automáticamente con algoritmos de entrenamiento; hoy en día comprenden computadoras cuánticas que aprenden a base de ensayo/error con redes neuronales cuánticas cuya potencia supera con creces a las computadoras tradicionales.

1.3.7 Big Data

Se refiere al proceso para almacenar, filtrar, clasificar y acceder a grandes volúmenes de datos con rápidos, seguridad y eficiencia.

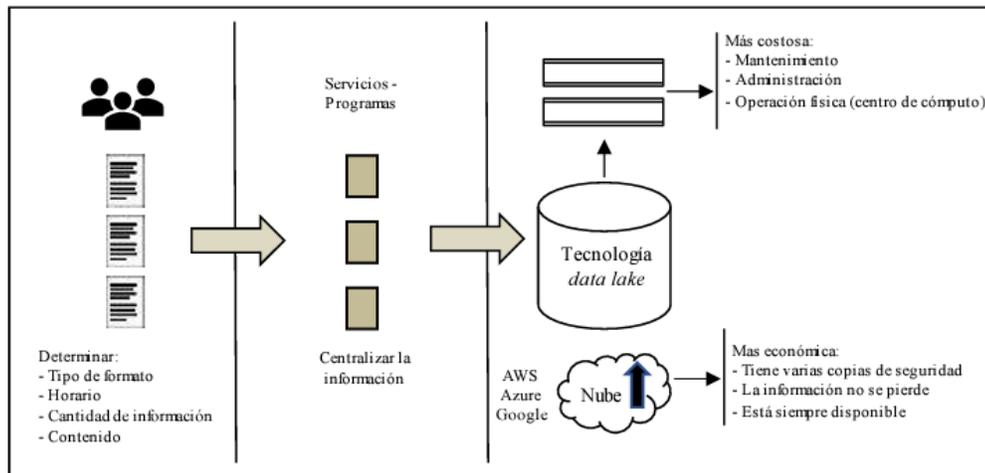


Figura 4. Flujo de datos en herramientas de big data

Fuente: [32]

Es un conjunto de procesos encaminados a solventar las inquietudes presentados por los usuarios vía telemática; como ejemplo las páginas web, sitios de gobierno, universidad e instituciones que gestionen datos de sus clientes.

1.3.8. Dashboard

Es la interfaz que permite introducir, procesar y analizar datos entre un usuario y el ordenador; no solo facilita visualizar los datos, sino que habilita funciones por medio de Menús que dan opciones al usuario. Se caracteriza por visualizar los procesos, datos, métricas y gestiona la información para fines específicos.

1.3.9. Paneles de control estudiantil

Es la interfaz que permite al estudiante interactuar con el aula virtual, donde tiene acceso a todos sus datos e información relacionada al desarrollo de las asignaturas; este otorga diversas facilidades como registro, procesos académicos, inicio de sesión, configuración de datos, recepción de tareas, videoconferencias, materiales o contenidos, registros y calificaciones.

De acuerdo con [33] los dashboard permiten obtener indicadores educativos estudiantiles tales como tasa de crecimiento de matriculación, promoción, admisión y repetición de estudiantes, aprobados y generar reportes para la toma de decisiones administrativas.

1.3.10. Metadatos

Son datos que contienen datos sobre otros tipos de información, emplean paqueterías y caracterizan los datos sobre un producto o proceso en particular; tales como las etiquetas de envasados, hiperenlaces, índices de revistas indexadas, visitas, entre otros de acuerdo con la función que requiera el usuario.

1.3.11. Información

Comprende los datos organizados e integrando un conjunto entendible; en el caso del dashboard significan las variables tanto cualitativas como cuantitativas que ingresan los docentes al sistema.

1.3.12. Procesamiento de datos

Es la manipulación, tratamiento, filtrado y agrupación de datos para obtener resultados; de acuerdo con Cisneros [34] estos procedimientos se desarrollaron en la pandemia en el contexto educativo al emplear inteligencias artificiales e instrumentos virtuales para el tratamiento de datos contribuyendo al avance científico.

1.3.13 Ventajas del big data

Tiene diversas potencialidades, especialmente en los ámbitos de la educación, marketing e investigación. Según [35], sus ventajas más destacadas manejar datos masivamente, unificarlos y registrarlos, acelerar la toma de decisiones, reducir costos operativos, mejorar la eficiencia organizacional, proporcionar retroalimentación con estudiantes o clientes, crear bases de datos descriptivas diferenciadas por categorías y, en el ámbito educativo, obtener información inmediata sobre el estado, oferta, nivel y otros parámetros. Además, contribuye a disminuir la tasa de abandono escolar al facilitar la educación a distancia.

1.3.14. Desventajas de la big data

De acuerdo con [36], el uso de IA en la educación presenta desafíos importantes. Entre estas adversidades se encuentran la falta de un sistema formal para su implementación, la necesidad de capacitación tanto para el personal técnico como para docentes y estudiantes, la requerida inversión inicial en hardware, mantenimiento, ancho de banda y costos adicionales. Además, de considerar la privacidad o datos personales, aún no existen mecanismos suficientes para garantizar la seguridad de los datos o prevenir posibles ataques a los sistemas virtuales. A nivel pedagógico, la inteligencia artificial en la educación aún carece de un modelo definido y sigue siendo objeto de investigación.

1.3.14 Arquitectura del big data

La arquitectura y modelado de la inteligencia artificial dependen de las decisiones del programador, la metodología implementada, los usos previstos, las técnicas de desarrollo, la compilación y los requisitos del software. En términos generales, las etapas para su diseño abarcan el análisis de datos,

que implica el uso de herramientas para representar y sintetizar datos mediante gráficos estadísticos; la gestión de datos, que comprende herramientas para proteger y acceder a los datos, considerando el acceso, tamaño e integridad de datos; y finalmente, su tratamiento mismo que puede integrar sistemas de procesamiento según el volumen o modularlos mediante herramientas paralelas de procesamiento, según [37].

La metodología AGILE BI es un proceso de diseño flexible que se adapta a las necesidades y requerimientos al desarrollar el aplicativo y parte desde los problemas a solucionar, recursos disponibles, optimización, interfaz del usuario y realimentación para agilizar el desarrollo desde la postura del usuario bajo la guía del programador.

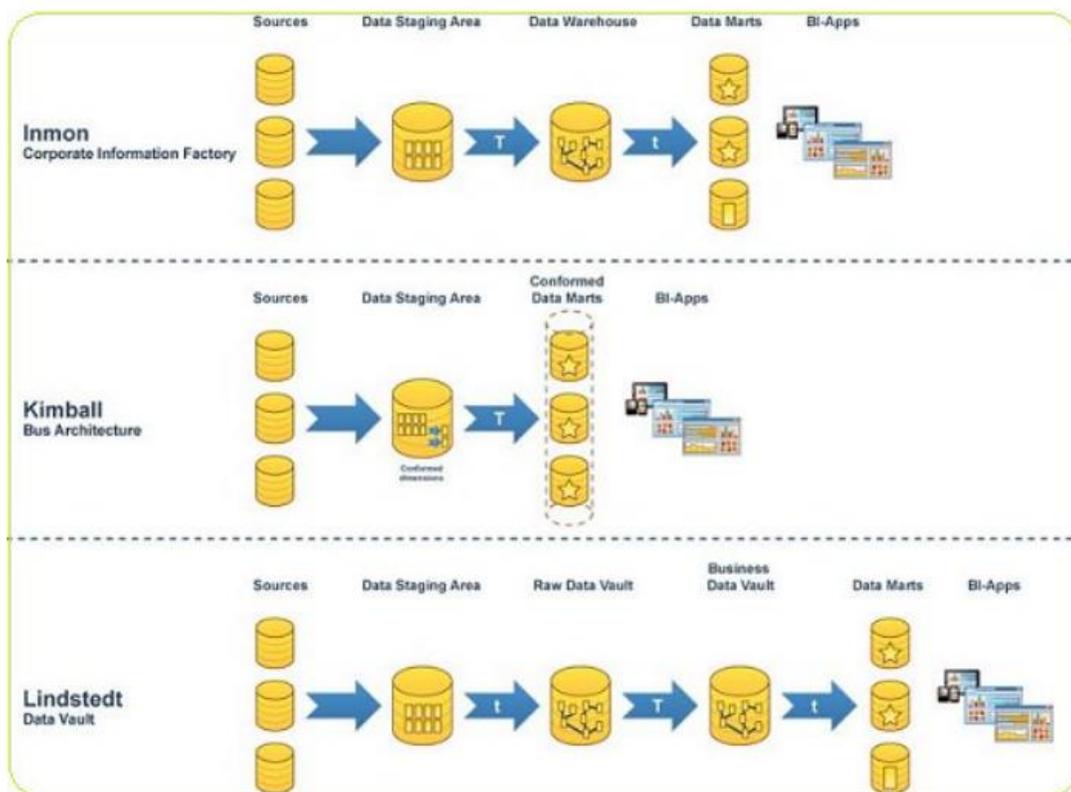


Figura 5. Arquitectura de big data en metodología Agile Bi

1.4 Antecedentes Contextuales

Comprende la situación del proyecto, donde se va a implementar, los detalles de la institución, dificultades actuales del SIUTMACH y explicar en forma breve cómo se llevará a cabo el desarrollo del dashboard explicando los objetivos e indicadores, así como sus principales bondades para mejorar la calidad educativa de la UTMACH se introducen patrones de diseño para paneles de control, que pueden servir como pautas valiosas para crear paneles de control eficaces y fáciles de usar.

Estos patrones de diseño brindan facilidades al agilizar el diseño e implementar modificaciones en base a los errores encontrados en trabajos similares. El estudio enfatiza la importancia de un enfoque sistemático y bien estructurado para el diseño del tablero, considerando factores como la recopilación de datos, las técnicas de visualización y la interacción del usuario. Al incorporar estos patrones de diseño, las universidades pueden garantizar el desarrollo de paneles de control informativos y visualmente atractivos para sus partes interesadas.

1.4.1 Ámbito de aplicación

Se describe como se encuentra estructurada la universidad, su funcionamiento y características principales, mismas que delinear el ámbito donde se realiza el proyecto.

El alma máter donde se efectúa el estudio se caracteriza por su estructura y funcionamiento detalladamente descritos, con una contextualización histórica que destaca su formación en medio de la lucha popular y el cumplimiento de las demandas del pueblo tras años de esfuerzo. En 1964 ante la necesidad de una universidad local, se manifestó en artículos del diario El Nacional, escritos por docentes de los colegios de mayor prestigio en ese entonces direccionando la creación de la universidad mediante un decreto político.

La sucesión de rectores a lo largo de los diversos periodos de mando permitió que crezca e impulse a la par de la realidad social orense. En cuanto a la infraestructura, la Resolución Nro 328/2022 del Consejo Universitario y el Decreto Ley No. 69-04 de 1969 delinear la organización, con facultades agrupadas por carreras en dependencias distribuidas en el campus principal y, en algunos casos, en el campus Machala. La disposición de cursos en bloques facilita el aprendizaje, complementado con laboratorios y bibliotecas.

La infraestructura técnica destaca por laboratorios equipados con tecnología avanzada, dando paso a un ambiente ideal para prepararse y proporcionando todas las facilidades necesarias para estudiantes y docentes. Las áreas recreativas y verdes, junto con bares, completan un entorno propicio para el desarrollo académico y personal. La estructura organizacional se divide en niveles y procesos. El Nivel Directivo incluye el Consejo Universitario y el Consejo Directivo. A nivel ejecutivo, se encuentran el Rectorado, Vicerrectorado Académico, Vicerrectorado de Investigación, Vinculación y Posgrado, y Vicerrectorado Administrativo, desempeñando roles clave en la gestión.

El Proceso de Asesoría abarca instancias como el Consejo Académico y la Coordinación General del Rectorado, entre otros. Los Procesos Agregadores de Valor incluyen facultades, Dirección de Investigación, Desarrollo e Innovación, Posgrado y Vinculación, y Direcciones de Carrera. El Proceso Habilitante de Apoyo engloba áreas cruciales como Secretaría General, Talento Humano,

Finanzas, Administrativa, Formación Profesional, Educación Continua, Comunicación y Tecnología de la Información. Las facultades, esenciales en la misión académica, abarcan diversas áreas de conocimiento.

Se toma la población total de estudiantes matriculados en el año 2023 en las diversas facultades sumando un total de 12348 estudiantes. Se recalca que el dashboard diseñado en la documentación pertinente es de uso exclusivo de los alumnos, el de los docentes y autoridades compete otro estudio.

La UTMACH tiene la capacidad de establecer nuevas unidades académicas. Todos los detalles sobre la estructura, los programas académicos y el funcionamiento de estas entidades se encuentran minuciosamente especificados en las políticas, procedimientos y reglamentos correspondientes. El último padrón actualizado hasta el 19 de mayo del personal, que abarcó las elecciones estudiantiles y de autoridades docentes, revela la participación de 288 catedráticos, 294 servidores y 8,234 estudiantes como votantes.

En cuanto al sostenimiento, al ser una institución pública se solventa mediante el Estado; en el año 2016, su oferta académica comprendía 30 pregrados, y en la actualidad, ha evolucionado, ofreciendo 15 posgrados. El proyecto es autofinanciado, siendo la UTMACH responsable de facilitar el acceso a las aulas y documentos necesarios para avanzar en la investigación. Las demandas económicas recaen en el autor del proyecto, abarcando principalmente el transporte, material de oficina, uso de computadoras y la inversión de tiempo en el procesamiento de datos recopilados en las encuestas.

El Modelo Pedagógico (MP) constituye las bases fundamentales de la enseñanza.

Este se nutre tanto de las necesidades sociales como de las competencias a desarrollar, las habilidades específicas de cada carrera y la esencia de la educación. Debe articular de manera coherente la didáctica, el diseño curricular y el pragmatismo para formar profesionales con valores y conocimientos sólidos, capaces de abordar las necesidades sociales en sus respectivos campos de acción.

Según Forero y Negre [38] el machine learning en la educación dinamiza el proceso de enseñanza/aprendizaje, mejora acceso a la información e interacción en la construcción de conocimientos; en este caso permite tomar mejores decisiones en base a las estadísticas de los estudiantes, rendimiento y solventar problemas. De igual forma [39] por medio de una búsqueda de artículos publicados encuentra que las inteligencias artificiales (IA) en el campo educativo apuntan a una educación personalizada e inclusiva a través de los entornos virtuales, simulares y automatizar procesos de calificaciones o sistematización de conocimientos.

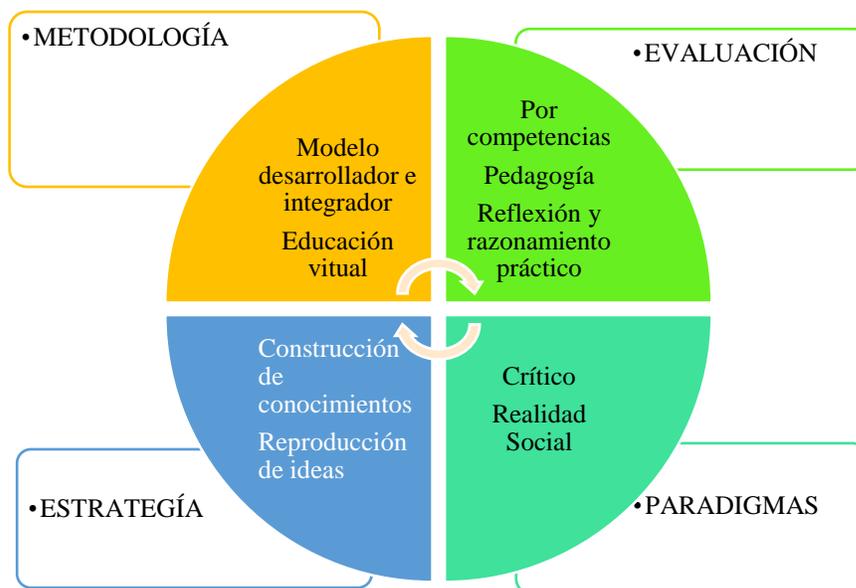


Figura 6. Modelo pedagógico aplicado en la facultad de ciencias sociales Utmach (comunicación)

Basado en las directrices de la UTMACH las reglas y normas del proceso educativo en función de sus propósitos, objetivos e integración a la filosofía educativa universitaria, se resumen en la figura 6.

Hoy en día, se educa para formar individuos en favor del bienestar común; dejando atrás las técnicas de memorización e instrucción; es este caso se aprecia que el dashboard ayuda a complementar el modelo pedagógico al asignar tareas, realimentar la comunicación, agilizar evaluaciones y brindar datos que sin duda servirán como insumos en la planificación de clases por parte del personal docente.

Según [40] su misión es: Educar, preparar e integrar a la sociedad profesionales capaces de solventar los problemas e inequidades sociales. Según [40] su visión es servir a la sociedad ecuatoriana mediante la formación de profesionales y producción científica capaz de ayudar al desarrollo socioeconómico.

En el ámbito académico, la UTMACH promueve un ambiente de respeto, responsabilidad, diálogo abierto y trabajo intelectual. La vinculación con la sociedad es esencial, buscando la coexistencia armónica y el aprendizaje mutuo con diversos sectores sociales y culturales. La investigación en la UTMACH se nutre del debate de ideas y la búsqueda constante de la verdad, a través de un enfoque interdisciplinario. Es importante denotar la calidad en la docencia y orientar a los futuros profesionales de manera responsable.

En cuanto a los estudiantes, se espera que sean gestores de su propia educación, capaces de interpretar la realidad social. El gobierno, tanto institucional como estudiantil, se rige por el principio de servicio a la colectividad, respetando la diversidad de opiniones y fomentando la participación de toda la comunidad universitaria. Los objetivos institucionales se enfocan en el humanismo, pragmatismo e innovación tecnológica a través de la transferencia de conocimientos; donde se busca incentivar los valores fortaleciendo la vinculación con la sociedad.

El principal problema del SIUTMACH es que no entrega notificaciones, los estudiantes se enteran casi al graduarse que han perdido la gratuidad [41] incurriendo en pagos o abandonos por falta de recursos monetarios. Asimismo, se enteran que no han cursado los necesarios programas de inglés y que existen montos pendientes que les obstaculizan e impiden avanzar en el proceso de titulación. Además, no se cuenta con indicadores gráficos de cómo se encuentran en términos de notas, matrículas, pendientes, progreso de la malla y, por ende, los docentes tampoco ven qué falencias presentan los estudiantes ni pueden tomar decisiones adecuadas que retroalimenten sus diseños curriculares o estrategias de enseñanza. De igual forma [42] en un estudio transversal con datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) identifica que las principales causas de abandono escolar y deserción estudiantil son el bajo desempeño, situación económica y acceso a la educación; es decir, al gestionar mejor sus responsabilidades se evita bajo rendimiento a la vez que conocer los cupos necesarios mejora su disponibilidad evitando el abandono o fracaso en universitarios.

1.4.2. Establecimiento de requerimientos

Se va a realizar un dashboard (panel de control) para el personal y cuerpo estudiantil mediante Vue 3, un framework de JavaScript, en consonancia con la metodología Ágil; esto permite flexibilidad al diseñar, consumir e integrar los microservicios de forma eficiencia acorde a las necesidades y a los servicios disponibles en la universidad.

Para acceder al panel, los estudiantes podrán utilizar sus credenciales universitarias, proporcionando una experiencia segura y personalizada. Este enfoque busca optimizar la interacción de los estudiantes con los recursos disponibles, facilitando así la toma de decisiones para mejorar su desempeño académico. El objetivo es ofrecer a los estudiantes una plataforma donde puedan visualizar de manera clara su rendimiento académico y tomar decisiones informadas basadas en sus resultados.

Una de las principales ventajas es el aumento en procesamiento, almacenamiento e interpretación de datos, los docentes pueden observar que dificultades presentan los estudiantes, las autoridades pueden conocer qué cupos han perdido la gratuidad, cuántos necesitan abrir para los siguientes cursos, números de matrículas, porcentaje de graduados y demás datos para dinamizar la toma de decisiones. La meta no es que solo sea un entorno virtual más potente y flexible sino gestionar tanto las

responsabilidades académicas de los estudiantes, conocer la demanda real de la UTMACH, cumplimiento de los indicadores institucionales e inclusive gestionar aumento de cupos; debido a que, ante la creciente demanda de cupos las instalaciones físicas son insuficientes indicando que la provincia necesita otra universidad. Los indicadores usados para el desarrollo del proyecto, se mide a través de indicadores como el promedio de rendimiento por nivel (PRN), el promedio de rendimiento general de asignaturas aprobadas (PRG), y el porcentaje de asignaturas aprobadas según calificación cualitativa (PAAC). Además, se establece un ranking de rendimiento por nivel y de asignaturas aprobadas.

En cuanto a las Responsabilidades, se identifican asignaturas pendientes de seguimiento académico y aquellas que requieren evaluación docente. Las Prácticas Preprofesionales se evalúan mediante indicadores que miden la cantidad de horas de prácticas de carrera (CHPC), las horas de prácticas realizadas (CHPR), y el porcentaje de cumplimiento de horas de prácticas (PCHP). En el ámbito de Idiomas, se registran los niveles de lengua extranjera aprobados (NLEA), los niveles necesarios por carrera (NLEC), y el porcentaje de avance de aprobación de lengua extranjera (PALE).

Finalmente, en el área de Titulación, se evalúa la cantidad de horas de tutorías de titulación de la carrera (CHTC), las horas registradas (CHTR), y el porcentaje de avance de horas de tutorías de titulación (PAHT). Estos indicadores proporcionan una visión integral del desempeño y progreso de los estudiantes, abarcando distintos aspectos clave a lo largo de su trayectoria académica.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA Y POBLACIÓN

Comprende el diseño metodológico e investigación detallando los procesos para obtener, analizar e interpretar los contenidos necesarios para desarrollar el proyecto.

2.1 Tipo de estudio

Es del tipo cuantitativo, es decir, se trabaja con variables numéricas como en los índices de rendimiento (KPI) donde las variables se programan en base a parámetros de estudiantes obtenidos del SIUTMACH; entre los principales se destaca el estado de la matricula, sus responsabilidades, prácticas preprofesionales, calificaciones, avance de aprobación de niveles de idioma extranjero (6 niveles).

De acuerdo con Hernández [43], el método cuantitativo se encuentra enfocado en la objetividad y generalización a través de la recolección e interpretación de valores, con el propósito de responder preguntas de investigación específicas y poner a prueba hipótesis. En este sentido, es fundamental recopilar información sobre la temática de estudio, establecer criterios y filtros para seleccionar los

datos más relevantes, y asegurar que estos se relacionen con la población e individuos involucrados, considerando sus características en relación con una o varias variables y su grado de dependencia entre sí.

En el contexto de este estudio con alcance descriptivo, se busca comprender las necesidades de los estudiantes desde su propia perspectiva y reflejarlas como datos en el sistema de investigación obtenida de los KPI. Esto implica proporcionarles un medio para monitorear y tener control sobre su desempeño académico, lo que contribuirá a obtener información cuantitativa significativa para el análisis posterior. Los diseños cuasiexperimentales [43] son aquellos en los que los investigadores no tienen control completo sobre la asignación de los participantes, muestra, agrupación y condiciones que afectan a las variables; es decir, los estudiantes se eligen al azar sin especificar carrera, edad o unidad académica. En este se revisan los datos del sistema SIUTMACH de donde se analizan los KPI. Además, de describir el nivel de aceptación o satisfacción en la experiencia del usuario sobre el panel de control mediante las encuestas.

2.2 Paradigma o enfoque desde el cual se realizó

Se parte del paradigma *positivista* mismo que se caracteriza por validar proposiciones e hipótesis generales a través de la observación, análisis e inducción de conocimientos al predecir la interacción entre las variables, en torno al uso del panel de control por los estudiantes donde la experiencia en el manejo o cómo afecta en el cumplimiento de sus responsabilidades académicas.

Como lo menciona Walker [44], el enfoque positivista parte de las leyes, fundamentándose en las reglas o relaciones secuenciales al momento de desarrollar un estudio; en este proyecto se debe conocer la estructura del sistema a programar, bajo qué criterios se deben configurar, cantidad/calidad de datos, directrices para su validación hardware requeridos, entre otros aspectos previos cimentados en investigaciones pasados sobre el objeto de estudio.

La metodología de desarrollo es la Agile Bi se elige porque es un proceso iterativo de programación, donde las soluciones se concatenan con los requerimientos del usuario en función de las potencialidades del sistema; además, permite integrar módulos para futuras mejoras e integrar sus componentes de manera que su ajuste sea fácil y rápido optimizando recursos en su implementación; de acuerdo con [45] suele ser elegido en big data por:

- ❖ Flexibilidad, ante cambios en los requisitos o exigencias facilita una rápida adaptación y como se trabaja con EndPoint proporcionados por terceros, gracias a que los requisitos pueden cambiar a medida que se actualizan los servicios.

- ❖ Iteraciones rápidas, puede realizar entregas incrementales del dashboard permitiendo obtener realimentación temprana de parte de los usuarios, ajustar la secuencia e integrar los datos de los EndPoint de la universidad, integrando los datos para ser presentados de forma organizada, estadísticamente ordenados y visualmente atractivo hacia el usuario.
- ❖ Colaboración efectiva, fomenta la cooperación entre el equipo de desarrollo y usuarios, de modo que es útil cuando se trabaja con EndPoint proporcionados por la universidad, debido a que, implica una comprensión profunda de los datos y requisitos específicos de los usuarios.
- ❖ Mejora continua, es posible mejorar constantemente el dashboard a medida que se descubren nuevas necesidades, debido a que los datos o requisitos pueden cambiar con el tiempo.

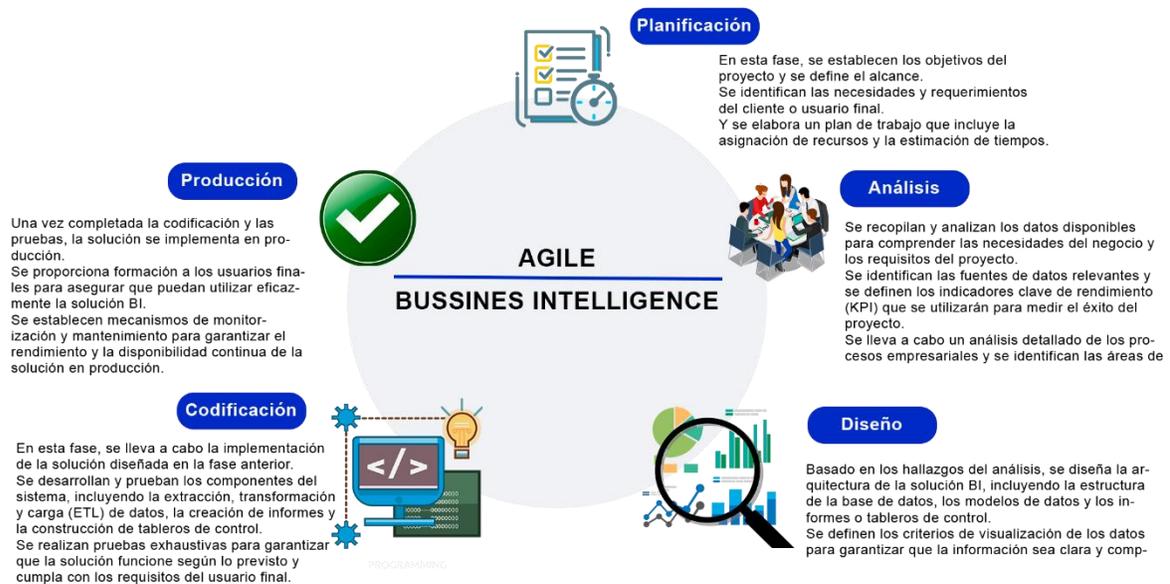


Figura 7 Ciclo de vida de la metodología AGILE BI

En resumen, la metodología ágil BI te permite manejar de manera efectiva los desafíos asociados con la integración de EndPoint de la universidad, al proporcionar flexibilidad, iteraciones rápidas, colaboración efectiva y mejora continua en el desarrollo del dashboard

2.3 Población y muestra

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
POBLACIÓN ESTUDIANTIL DISTRIBUIDA POR FACULTADES, CARRERAS Y SEXO
PERÍODO 2023 - 2

GENERADO POR: SIUTMACH/MATRÍCULA 2024-01-18 10:08:16 - EMITIDO POR: oduquirima

DEPENDENCIA		HOMBRE	MUJER	TOTAL	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA	FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS	ACUCULTURA [REDISEÑO-]	315	217	532
		AGRONOMÍA [REDISEÑO-]	379	165	544
		MEDICINA VETERINARIA [REDISEÑO-]	196	353	549
		Total Facultad	890	735	1625
	FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS [REDISEÑO-]	252	369	621
		COMERCIO EXTERIOR [REDISEÑO-]	189	354	543
		CONTABILIDAD Y AUDITORÍA [REDISEÑO-]	227	580	807
		ECONOMÍA [REDISEÑO-]	289	329	618
		MERCADOTECNIA [REDISEÑO-]	236	300	536
		TURISMO [REDISEÑO-]	103	230	333
		Total Facultad	1296	2162	3458
	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD	ALIMENTOS [REDISEÑO-]	130	235	365
		BIOQUÍMICA Y FARMACIA [REDISEÑO-]	149	351	500
		ENFERMERÍA [REDISEÑO-]	141	450	591
		INGENIERIA QUIMICA [REDISEÑO-]	206	194	400
MEDICINA [REDISEÑO-]		258	484	742	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA - SUB-TOTAL					
DEPENDENCIA		HOMBRE	MUJER	TOTAL	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD	PSICOLOGÍA CLÍNICA [REDISEÑO-]	60	205	265
		Total Facultad	944	1919	2863
	FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES	ARTES PLÁSTICAS [REDISEÑO-]	86	103	189
		COMUNICACIÓN [REDISEÑO-]	64	132	196
		DERECHO [REDISEÑO-]	148	296	444
		EDUCACIÓN BÁSICA [REDISEÑO-]	91	241	332
		EDUCACIÓN INICIAL [REDISEÑO-]	6	204	210
		PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE [REDISEÑO-]	170	83	253
		PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES [REDISEÑO-]	202	194	396
		PEDAGOGÍA DE LOS IDIOMAS NACIONALES Y EXTRANJEROS [REDISEÑO-]	71	157	228
		PSICOPEDAGOGÍA [REDISEÑO-]	41	204	245
		SOCIOLOGÍA [REDISEÑO-]	82	130	212
		TRABAJO SOCIAL [REDISEÑO-]	37	188	225
	Total Facultad	998	1932	2930	
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	INGENIERÍA AMBIENTAL [REDISEÑO-]	202	203	405
		INGENIERÍA CIVIL [REDISEÑO-]	408	153	561
		TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN [REDISEÑO-]	423	83	506
		Total Facultad	1033	439	1472
	Total		5161	7187	12348

Figura 8 Estudiantes registrados

Se considera al personal académico que participa en las gestiones en la institución citada para este estudio. Este grupo incluye a las 5 facultades, sumando un total de 12,348 individuos; esta población es para el desarrollo del panel de control la cantidad de usuarios a gestionar. Dado que la población se define por la cantidad conocida de personas directamente relacionada con la gestión de datos, es considerada como población finita. Por esta razón, se procede a calcular el tamaño muestral con un error del 6% a un nivel de confianza del 95%.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- ✓ n = Cantidad de estudiantes.
- ✓ N = Total de personas involucradas (12,348 personas).
- ✓ Z = Estadístico de la distribución normal (1.96 para un 95% de confianza).
- ✓ p = Probabilidad esperada (0.5).
- ✓ q = 1 - p (0.5).
- ✓ E = Error admisible (0.06 en este caso).

Se ha establecido que el número de estudiantes mínimos para la muestra son 261 alumnos; por ende, se envía la encuesta a 264 estudiantes. La socialización del panel de control presentado a los estudiantes de la UTMACH se evidencia en el *Anexo 4*.

2.4 Métodos empíricos con los materiales utilizados

Los enfoques empíricos buscan adquirir comprensión a través de la percepción directa, ya sea observando o interactuando físicamente con los fenómenos. Estas metodologías se fundamentan en la experiencia como medio para avanzar en el desarrollo [46].

En esta sección se aplican métodos empíricos para entender la problemática; para empezar, se llevan a cabo encuestas dirigidas a los usuarios finales. Estas permiten recopilar sus opiniones, comentarios y sugerencias sobre la herramienta o servicio en cuestión. Queremos asegurarnos de entender plenamente su experiencia y detectar cualquier área que necesite mejoras. Además, realizaremos un seguimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPIs) relacionados con el uso de la herramienta o servicio. Observar y analizar estos KPIs nos proporcionará información crucial sobre la eficacia y eficiencia de la herramienta, así como también sobre su calidad general. Esto nos ayudará a identificar áreas específicas que requieren atención y mejora. Adicionalmente, hemos programado reuniones

regulares con el departamento encargado de la infraestructura informática. Durante estas reuniones, discutiremos los hallazgos de nuestras encuestas y análisis de KPIs, compartiremos información relevante y colaboraremos en la identificación de soluciones a los desafíos identificados. Es importante alinear nuestros objetivos con las capacidades técnicas disponibles, asegurando así una implementación exitosa y efectiva de cualquier mejora o cambio necesario.

2.5 Técnicas estadísticas aplicadas en el tratamiento de datos

Se utilizarán diversos tipos de gráficos según las variables que se necesiten interpretar. Además, se empleará estadística descriptiva, así como gráficos y cuadros estadísticos para mostrar tanto frecuencias como porcentajes de manera clara y precisa. Solo se emplea estadística descriptiva básica para resumir los datos, presentarlos de forma visual e integrarlos de acuerdo con los KIPs.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

En este capítulo, se detalla la justificación del aporte práctico y su desarrollo, además de presentarse los productos obtenidos que satisfacen los objetivos establecidos en el proyecto.

3.1 Metodología de implementación.

Para esta metodología, se optó por AGILE BI debido a su dinamismo al solventar los requerimientos del proyecto, aspecto fundamental en un entorno como el de consumo de API's para la visualización de los paneles de control. El ciclo de vida se describe detalladamente en la *figura 7*. En relación con los indicadores y KPIs utilizados en el diseño e implementación a través de los paneles de control, se detallan en la *tabla 2*. Donde cada uno está identificado por un código y una fórmula específica para su implementación.

Tabla 2 KPI empleados como indicadores en el proyecto

INDICADOR CLAVE DE RENDIMIENTO KPI	CÓDIGO	FÓRMULA
Progreso en malla de estudios		
Asignaturas Matriculadas y forma de obtención		Lista
Lista de asignaturas aprobadas en orden descendente según promedio de rendimiento		lista
Total de asignaturas de la malla de estudios	TAME	count()
Total de asignaturas aprobadas	TAA	count()
Total de asignaturas pendientes	TAP	TAME-TAA
Total de asignaturas aprobadas en Primera Matrícula (M1)	TAA1	count(AA M1)

Total de asignaturas aprobadas en Primera Matrícula (M2)	TAA2	count(AA M2)
Total de asignaturas aprobadas en Primera Matrícula (M3)	TAA3	count(AA M3)
Total de asignaturas homologadas	TAH	count(AH)
Total de asignaturas matriculadas	TAM	count()
Porcentaje de aprobación de la malla de estudios	PAM	TAA/TAME
Porcentaje pendiente de aprobación de la malla de estudios	PPAM	TAP/TAME
Rendimiento Académico		
Promedio de rendimiento por Nivel	PRN	avg()
Promedio de rendimiento general de asignaturas aprobadas	PRG	avg()
Cantidad de asignaturas aprobadas y clasificadas según calificación cualitativa (Excelente, Muy Bueno y Bueno)	CAACC	count()
Porcentaje de asignaturas aprobadas según calificación cualitativa	PAAC	CAACC/TAA
Ranking de rendimiento por nivel	RRN	posición según promedio
Ranking de rendimiento de asignaturas aprobadas	RRAA	posición según promedio
Cantidad de asignaturas reprobadas por notas	CARN	count()
Cantidad de asignaturas reprobadas por faltas	CARF	count()
Cantidad de asignaturas reprobadas por notas y faltas	CARNF	count()
Porcentaje de reprobación por notas	PReN	CARN/TAM
Porcentaje de reprobación por faltas	PReF	CARF/TAM
Porcentaje de reprobación por notas y faltas	PReNF	CARNF/TAM
Promedio de rendimiento por unidad de organización curricular (Básico, Profesional y Titulación)	PRUOC	Lista, avg()
Responsabilidades		
Lista de asignaturas pendiente de seguimiento académico por plan clase		Lista

3.1.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO

Durante esta fase, se lleva a cabo un proceso de identificación de los requisitos de los usuarios mediante la formulación de preguntas que se enfocan en los objetivos de la organización. Seguidamente, se realiza la determinación de los indicadores y perspectivas pertinentes. Para finalizar esta etapa, se elabora un modelo conceptual que representa de manera visual los resultados obtenidos.

3.1.2 PREGUNTAS A IDENTIFICAR

Se comienza el proceso de reconocimiento de las necesidades de información esenciales en el contexto empresarial, siendo clave al interpretar la relación entre objetivos institucionales, tal como se aprecia en la *tabla 3*.

Tabla 3 Preguntas del negocio

N°	PREGUNTAS
	Progreso en malla de estudios

P1	¿Cuál es el progreso general de los estudiantes en la malla de estudios y cómo se relaciona con el número total de asignaturas matriculadas?
P2	¿Qué porcentaje de asignaturas han sido aprobadas hasta el momento y cuántas quedan pendientes de aprobación?
P3	¿Cuál es el porcentaje de aprobación de la malla de estudios y cuál es el porcentaje pendiente de aprobación?
Rendimiento académico	
P4	¿Cuál es el promedio de rendimiento por nivel educativo (básico, profesional, titulación) y cómo varía entre los diferentes niveles?
P5	¿Cuál es el promedio de rendimiento general de las asignaturas aprobadas y cómo se compara con las calificaciones cualitativas (excelente, muy bueno, bueno)?
P6	¿Cuál es el ranking de rendimiento por nivel y el ranking de rendimiento de las asignaturas aprobadas?
Reprobación de asignaturas	
P7	¿Cuántas asignaturas son reprobadas debido a notas bajas, faltas o ambas?
P8	¿Cuál es el porcentaje de reprobación por notas, por faltas y por notas y faltas combinadas?
Promedio de rendimiento por unidad de organización curricular	
P9	¿Cómo varía el promedio de rendimiento entre las diferentes unidades de organización curricular (básico, profesional, titulación)?
Responsabilidades	
P10	¿Cuántas asignaturas quedan pendientes de seguimiento académico por plan de clase y cuáles son estas asignaturas?

3.1.3 RECONOCER LOS INDICADORES Y PUNTOS DE VISTA RELEVANTES.

Al analizar detenidamente las interrogantes del negocio, se identifican los indicadores a emplear y las perspectivas de análisis pertinentes presentados en la *Tabla 4*.

Tabla 4 Indicadores y perspectivas

SECCIÓN	CRITERIO	# KPI	KPI	CODIGO	FORMULA	DIMENSIONES
Perfil General	Asistencia	1	Total Horas de asignatura	THA		Carrera, Periodo, asignatura
		2	Horas de Faltas no Justificadas	HFNJ	sum()	Carrera, Periodo, asignatura
		3	Horas de faltas justificadas	HFJ	sum()	Carrera, Periodo, asignatura
		4	Total de Horas de Faltas	THF	sum(HFNJ) + Sum(HFJ)	Carrera, Periodo, asignatura
	Progreso en malla de estudios		Asignaturas Matriculadas y forma de obtención		Lista	Carrera, Periodo

			Lista de asignaturas aprobadas en orden descendente según promedio de rendimiento		lista	carrera
			Total de asignaturas de la malla de estudios	TAME	count()	Carrera
			Total de asignaturas aprobadas	TAA	count()	Carrera
			Total de asignaturas pendientes	TAP	TAME-TAA	Carrera
			Total de asignaturas aprobadas en Primera Matrícula (M1)	TAA1	count(AA M1)	Carrera
			Total de asignaturas aprobadas en Primera Matrícula (M2)	TAA2	count(AA M2)	Carrera
			Total de asignaturas aprobadas en Primera Matrícula (M3)	TAA3	count(AA M3)	Carrera
			Total de asignaturas homologadas	TAH	count(AH)	Carrera
			Total de asignaturas matriculadas	TAM	count()	Carrera
			Porcentaje de aprobación de la malla de estudios	PAM	TAA/TAME	Carrera
			Porcentaje pendiente de aprobación de la malla de estudios	PPAM	TAP/TAME	Carrera
	Rendimiento Académico		Promedio de rendimiento por Nivel	PRN	avg()	Carrera
			Promedio de rendimiento general de asignaturas aprobadas	PRG	avg()	Carrera
			Cantidad de asignaturas aprobadas y clasificadas según calificación cualitativa (Excelente, Muy Bueno y Bueno)	CAACC	count()	Carrera, calificación cualitativa
			Porcentaje de asignaturas aprobadas según calificación cualitativa	PAAC	CAACC/TAA	Carrera
			Ranking de rendimiento por nivel	RRN	posición según promedio	Carrera y nivel
			Ranking de rendimiento de asignaturas aprobadas	RRAA	posición según promedio	Carrera
			Cantidad de asignaturas reprobadas por notas	CARN	count()	
			Cantidad de asignaturas reprobadas por faltas	CARF	count()	
			Cantidad de asignaturas reprobadas por notas y faltas	CARNF	count()	
			Porcentaje de reprobación por notas	PReN	CARN/TAM	Carrera
			Porcentaje de reprobación por faltas	PReF	CARF/TAM	Carrera
			Porcentaje de reprobación por notas y faltas	PReNF	CARNF/TAM	Carrera
			Promedio de rendimiento por unidad de organización curricular (Básico, Profesional y Titulación)	PRUOC	Lista, avg()	Carrera

	Responsabilidades		Lista de asignaturas pendiente de seguimiento académico por plan clase		Lista	carrera, periodo
			Lista asignaturas que faltan realizar la evaluación docente		Lista	carrera, periodo
	Practicas Preprofesionales		Cantidad de horas de prácticas de carrera	CHPC	select	carrera
			Cantidad de horas de prácticas realizadas	CHPR	select	carrera
			Porcentaje de cumplimiento de horas de prácticas	PCHP	CHPR/CHPC	carrera
	Idiomas		Niveles de lengua extranjera aprobados	NLEA	select	idioma (inglés, portugués)
			Niveles de lengua extranjera necesario por carrera	NLEC	select	Carrera
			Porcentaje de avance de aprobación de lengua extranjera	PALE	NLEA/NLEC	Carrera
	Titulación		Cantidad de horas de tutorías de titulación de la carrera	CHTC	select	carrera y asignatura de titulación
			Cantidad de horas de tutorías de titulación registradas	CHTR	select	carrera y asignatura de titulación
			Porcentaje de avance de horas de tutorías de titulación	PAHT	CHTR/CHTC	carrera y asignatura de titulación

3.1.4 RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.

Durante esta etapa, La Universidad Técnica de Machala proporciona las Interfaces de Programación de Aplicaciones (API) necesarias para la extracción y el tratamiento de datos. Para garantizar la validez de los datos obtenidos de las APIs, se utiliza una herramienta de pruebas como Postman. Esta herramienta permite verificar el correcto funcionamiento de las APIs proporcionadas, asegurando que los datos recibidos sean consistentes y adecuados para su posterior análisis.

3.1.5 EXTRACCIÓN DE DATOS

Esta extracción de datos permite realizar un análisis exhaustivo para determinar si los datos cumplen con los requerimientos necesarios para el objetivo de este proyecto. Este proceso es fundamental para definir la forma de implementación y la comprensión del tema en estudio. Se procede a probar algunos de los EndPoint proporcionados por la UTMACH. *Anexos 2*

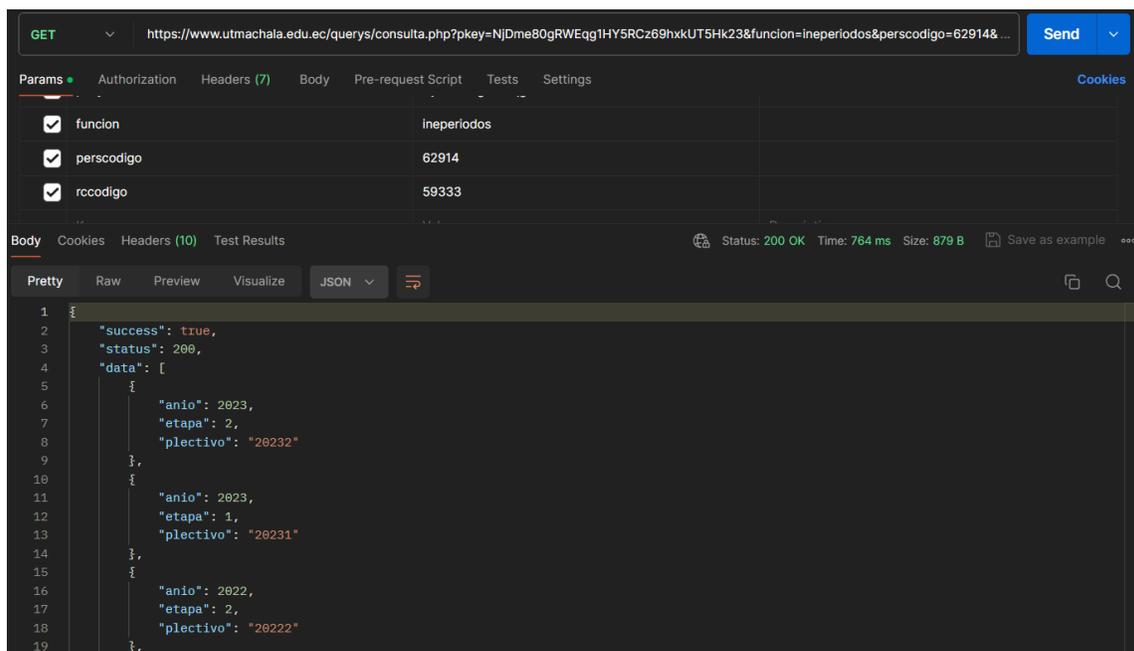


Figura 10 Año y periodo. – Api #2

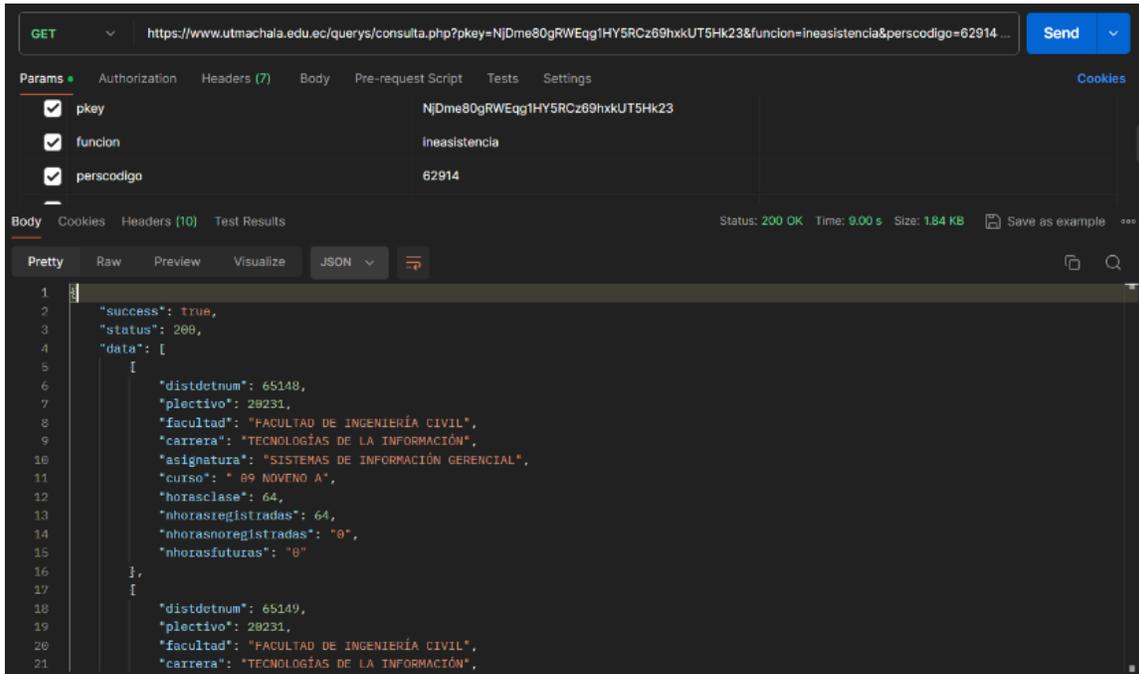


Figura 11 Asignaturas. – Api #3

3.1.6 RECURSO DEL SERVIDOR

En el entorno de la implementación para desplegar el panel de control, se emplea un servidor UCS-SP-ENTVB200M3 RF Cisco B200 M3 Blade Server, equipado con 2 procesadores Intel Xeon E5-2650 de 2 GHz y 128 GB de memoria RAM. Este servidor es parte de un cluster conformado por 4 servidores con las mismas especificaciones, desplegados en un entorno virtualizado.

Dentro de este entorno, se alojan diversas máquinas virtuales, incluyendo el SIUTMACH y su correspondiente base de datos. Las especificaciones de SIUTMACH incluyen 16 vcores, 18 GB de RAM y un disco de 250 GB de estado sólido.

3.1.7 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

La arquitectura adoptada se fundamenta en el enfoque de microservicios. Los usuarios interactuarán a través de un panel de control elaborado en el framework Vue.js 3, el cual invocará las APIs pertinentes para generar gráficos y reportes. Este proceso se visualiza en la *Figura 22*.

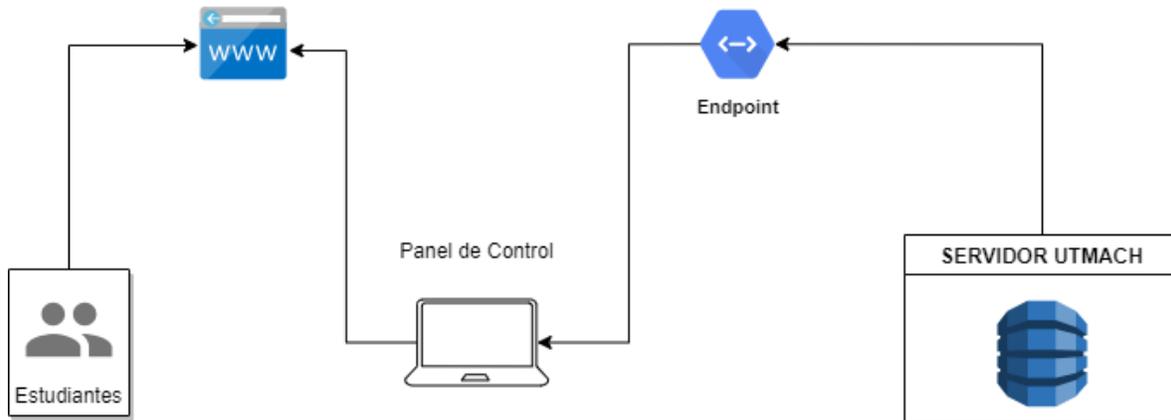


Figura 12 Esquema de Arquitectura

3.2 DISEÑO DE LAS INTERFACES DE LOS ESTUDIANTES

A continuación, se presenta las interfaces creadas, fue realizada con el framework Vue3 de JavaScript.

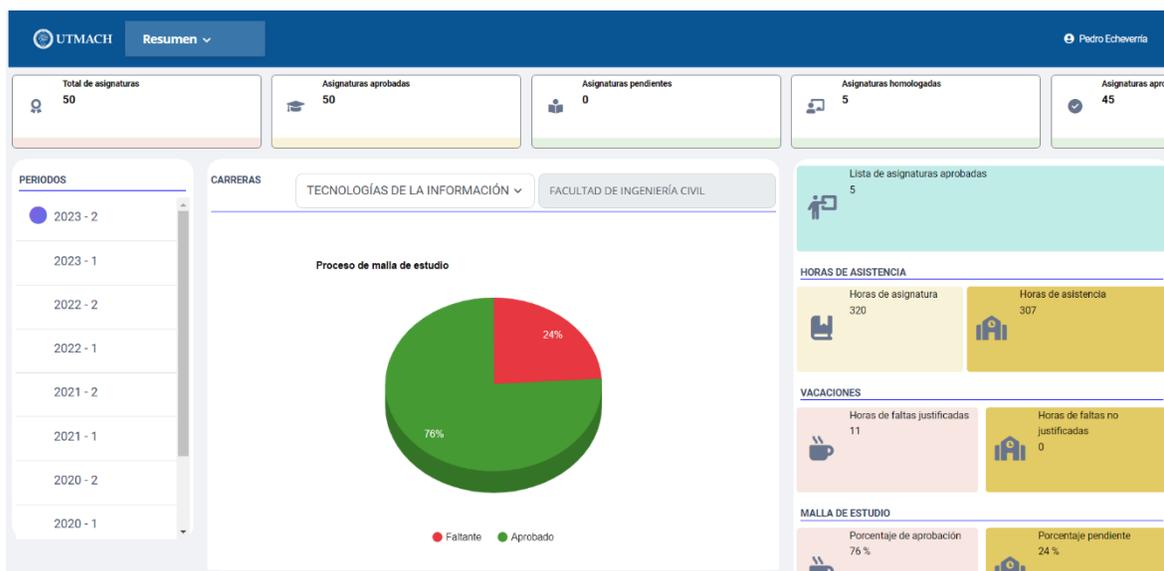


Figura 13 Resumen del panel de control

La **figura 23** muestra las estadísticas más relevantes, permitiendo a los estudiantes revisar su desempeño académico de manera integral. Además, se brinda la opción para que los estudiantes seleccionen los períodos y las carreras en las que están inscritos, facilitando así la visualización de las estadísticas correspondientes a sus áreas de estudio específicas.



Figura 14 Resumen de horas de asistencia



Figura 15 Carrera, períodos y gráficos estadísticos

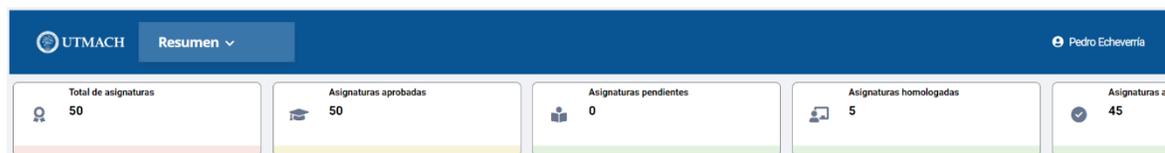


Figura 16 Tarjetas de asignaturas, aprobados, homologadas, etc.

El panel de control también incluye una interfaz responsiva que permite a los estudiantes visualizarlo y acceder a todas las funcionalidades web desde sus dispositivos móviles. *Anexos*

3



Figura 18 Aplicación Móvil



Figura 17 Dashboard Inicial Móvil

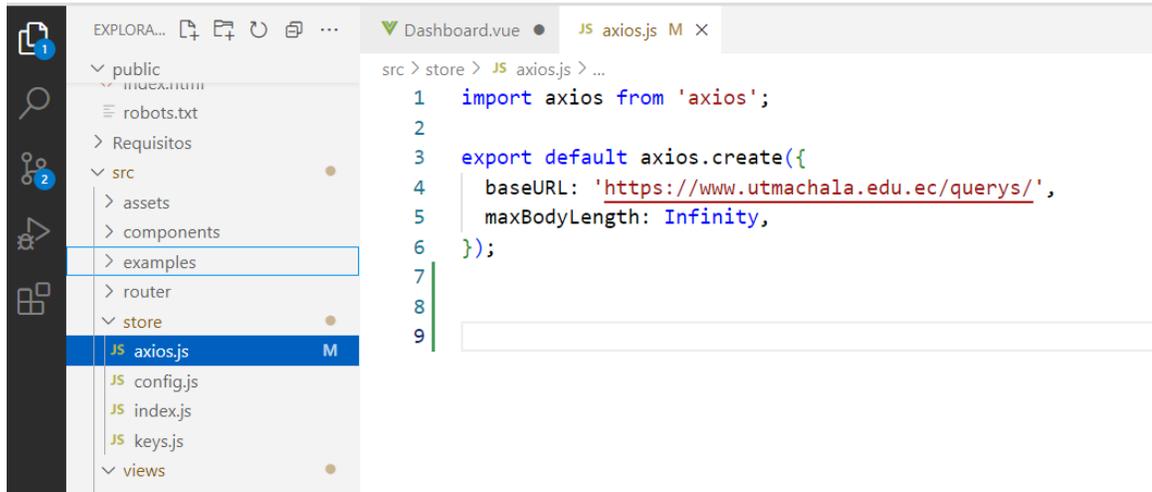
Para invocar las Api en el ámbito del desarrollo utilizaremos la librería de axios dentro del framework vue en la cual se necesita realizar la instalación dentro del proyecto. *Anexos 1*



Instalación de la librería: `npm install axios`



Una vez instalado el paquete, el siguiente paso es realizar la importación general del axios



The screenshot shows a code editor with a file explorer on the left and a code editor on the right. The file explorer shows a project structure with folders like 'public', 'src', and 'store'. The 'store' folder is expanded, and 'JS axios.js' is selected. The code editor shows the following code:

```
src > store > JS axios.js > ...
1 import axios from 'axios';
2
3 export default axios.create({
4   baseURL: 'https://www.utmachala.edu.ec/queries/',
5   maxLength: Infinity,
6 });
7
8
9
```

Figura 19 Importar Axios de forma general

Se emplearon diversos métodos para cargar las estadísticas de los estudiantes, involucrando un total de 15 API's. Estos puntos finales se distribuyeron estratégicamente en varias secciones del panel de control para garantizar una visualización efectiva y organizada de la información.

Para la creación del gráfico de pastel que muestra el porcentaje de la malla de estudio visualizado por el estudiante, se utiliza la siguiente librería.

npm i vue-google-charts

```

<GChart type="PieChart" :resizeDebounce="500" :options="options" :data="data" />
<script>
/* eslint-disable */
import { GChart } from "vue-google-charts";

data: [],
options: {
  is3D: true,
  width: '100%',
  height: 500,
  title: 'Proceso de malla de estudio',
  legend: { position: 'bottom' },
  colors: ['#E73741', '#459A33'],
},
},

async sendTarjetas() {
  const params = {
    pkey: this.parametrosNec.pkey,
    funcion: 'ineresumenmalla',
    perscodigo: this.parametrosNec.perscodigo,
    rccodigo: this.parametrosNec.rccodigo
  };

  const response = await this.$https.get('consulta.php', {
    params: params,
    headers: {
      "Content-Type": "application/json"
    },
  });

  if (response.data.success === true) {
    this.totalTarjeta.totalAsignaturas = response.data.data[0].nasignaturasmalla; //Total de asignatura de malla de estudio - TAME
    this.totalTarjeta.asignaturasAprobadas = response.data.data[0].naprobadas; //Total de asignaturas aprobadas - TAA
    this.totalTarjeta.asignaturasPendiente = response.data.data[0].npendientes; //Total de asignaturas pendientes - TAME-TAA
    this.totalTarjeta.asignaturasHomologadas = response.data.data[0].nhomo; //Total de asignaturas homologadas

    this.totalTarjeta.porcAproMallaEstudi0 = (this.totalTarjeta.asignaturasAprobadas / this.totalTarjeta.totalAsignaturas) * 100
    this.totalTarjeta.porcPendMallaEstudi0 = (this.totalTarjeta.asignaturasPendiente / this.totalTarjeta.totalAsignaturas) * 100

    //Dibujo del grafico del % de la malla
    this.dibujo.aprobado = this.totalTarjeta.porcAproMallaEstudi0
    this.dibujo.faltante = this.totalTarjeta.porcPendMallaEstudi0
  }
}

```

Figura 20 Creación del gráfico de pastel

En este código se realiza la petición axios, la importación de la librería y la asignación de los resultados al gráfico.

Proceso de malla de estudio

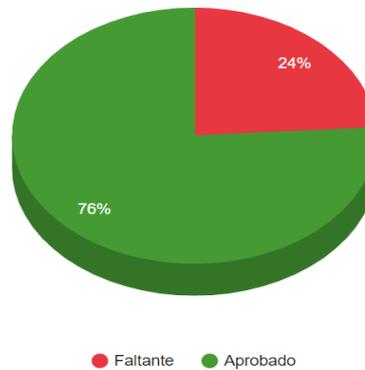


Figura 21 Gráfico de pastel

```

330     async cargaPeriodo() {
331         try {
332
333             const params = {
334                 pkey: this.parametrosNec.pkey,
335                 funcion: 'ineperiodos',
336                 perscodigo: this.parametrosNec.perscodigo,
337                 rccodigo: this.parametrosNec.rccodigo
338             };
339
340             const response = await this.$https.get('consulta.php', {
341                 params: params,
342                 headers: { "Content-Type": "application/json" }
343             });
344
345
346             if (response.data.success && response.data.status === 200) {
347                 this.periodAcadem = response.data.data;
348                 this.$store.state.periodo = response.data.data;
349
350                 if (this.periodAcadem.length > 0) {
351                     this.$store.state.plectivo = this.periodAcadem[0].plectivo;
352                     this.parametrosNec.plectivo = this.periodAcadem[0].plectivo;
353                     this.filtroPeriodo();
354                 }
355             }
356
357         } catch (error) {
358             console.error('Error en cargaPeriodo:', error);
359         }
360     },

```


 Parámetros a enviar al EndPoint otorgado por la UTMACH

Figura 22 Método que llama a los periodos del estudiante

Finalmente, se presenta un ejemplo de la invocación desde el cliente en la **Figura 22**. La información recibida se procesa durante la carga de los periodos. Posteriormente, se presenta la información estadística estudiantil una vez completados los procesos de carga.

UTMACH Resumen Pedro Echeverría

PERIODOS

- 2023 - 2
- 2023 - 1
- 2022 - 2
- 2022 - 1
- 2021 - 2
- 2021 - 1
- 2020 - 2

CARRERAS

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

MATRICULADAS ASIGNATURAS APROBADAS ASIGNATURAS PENDIENTES EVALUACIÓN DOCENTES

ASIGNATURAS MATRICULADAS Y FORMA DE OBTENCIÓN

Mostrar 5 registros

Buscar: Ingrese algún dato

#	Fecha Inicio	Fecha Fin	Asignatura	Curso	Docente	Horas De Clases	Año	Obtención
1	2023-11-13	2024-03-01	AUDITORÍA DE TI	10 DECIMO A	MOROCHO ROMAN RODRIGO FERNANDO	80	2023	M1
2	2023-11-13	2024-03-01	GESTIÓN DE TI II	10 DECIMO A	RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO	64	2023	M1
3	2023-11-13	2024-03-01	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	10 DECIMO A	RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO	64	2023	M1
4	2023-11-13	2024-03-01	NORMATIVAS EN TI	10 DECIMO A	HONORES TAPIA JOOFRE ANTONIO	64	2023	M1
5	2023-11-13	2024-03-01	SEMINARIO DE TITULACIÓN II	10 DECIMO A	REDROVAN CASTILLO FAUSTO FABIAN	48	2023	M1

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 23 Asignaturas y forma de obtención

La **Figura 23** presenta un menú que incluye las opciones de Matrículas, Asignaturas Aprobadas, Asignaturas Pendientes y Evaluación Docente. Primero, se debe seleccionar la carrera, luego proceder con los periodos, y finalmente revisar los datos del estudiante. En la sección de Matrículas, se puede observar la siguiente información: asignaturas, docentes, horas de clases, año, formas de obtención, y las fechas de inicio y fin.

UTMACH Resumen Pedro Echeverría

PERIODOS

- 2023 - 2
- 2023 - 1
- 2022 - 2
- 2022 - 1
- 2021 - 2
- 2021 - 1
- 2020 - 2

CARRERAS

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

MATRICULADAS ASIGNATURAS APROBADAS ASIGNATURAS PENDIENTES EVALUACIÓN DOCENTES

ASIGNATURAS APROBADAS - PROMEDIO DE RENDIMIENTO

Mostrar 5 registros

Buscar: Ingrese algún dato

#	Asignatura	Nota Final	Obtención	Curso
1	SEMINARIO DE TITULACIÓN II	10.00	M1	10 DECIMO A
2	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	10.00	M1	10 DECIMO A
3	AUDITORÍA DE TI	10.00	M1	10 DECIMO A
4	GESTIÓN DE TI II	9.65	M1	10 DECIMO A
5	NORMATIVAS EN TI	8.22	M1	10 DECIMO A

Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 24 Sección de asignaturas Aprobadas

The screenshot shows the UTMACH system interface. On the left, there is a sidebar for 'PERIODOS' with a list of years and semesters from 2020-2 to 2023-2. The top navigation bar includes the UTMACH logo, a 'Resumen' dropdown, and the user name 'Pedro Echeverría'. The main content area is titled 'CARRERAS' and shows 'TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN' and 'FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL'. Below this, there are tabs for 'MATRICULADAS', 'ASIGNATURAS APROBADAS', 'ASIGNATURAS PENDIENTES', and 'EVALUACIÓN DOCENTES'. The 'EVALUACIÓN DOCENTES' tab is active, displaying a 'LISTA DE ASIGNATURAS FALTANTES DE EVALUACIÓN DOCENTE'. A search bar is present with the text 'Ingrese algún dato'. Below the search bar is a table with 5 rows and 4 columns: '#', 'Asignatura', 'Curso', and 'Evaluación'. The table shows 5 records, all with 'EVALUADO' status. At the bottom, it says 'Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5 registros' and has 'Anterior' and 'Siguiente' buttons.

Figura 25 Evaluación Docente

Para la creación de las listas se las realiza con datatables.net-vue3 en la cual se instala el siguiente paquete de vue3.

npm i datatables.net-vue3

```

<DataTable v-else :columns="columns" :options="options" :data="transactions" class="table tablesorter"
width="100%">
  <thead>
    <tr>
      <th data-priority="1">#</th>
      <th>Asignatura</th>
      <th>Nota Final</th>
      <th>Obtención</th>
      <th>Curso</th>
    </tr>
  </thead>
</DataTable>

transactions: [],
columns: [
  {
    data: null,
    render: function (data, type, row, meta) {
      const index = meta.row + 1;
      return index;
    }
  },
  { data: 'asignatura' },
  { data: 'notafinal' },
  { data: 'formaobtencion' },
  { data: 'curso' }
],
options: {
  responsive: true,
  "ordering": false,
  columnDefs: [
    { responsivePriority: 1, targets: 0 },
    { responsivePriority: 2, targets: -1 }
  ],
  lengthMenu: [
    [5, 15, 25, 35, 50, -1],
    [5, 15, 25, 35, 50, "All"],
  ],
  pageLength: 5,
  "language": {
    "search": "Buscar:",
  }
}

```

Figura 26 Creación de un datatable

De igual manera, la sección de Evaluación Docente **figura 27** permite verificar si el estudiante ha completado la evaluación correspondiente o no.



Figura 27 Sección de rendimiento académico

En la siguiente sección **figura 28** del rendimiento académico, el estudiante podrá visualizar en el menú las opciones de Rendimiento, Prácticas, Idiomas y Titulación. La información se carga correctamente al seleccionar la carrera y el período correspondiente, permitiendo así la presentación de los datos relevantes.

Podemos crear estas tarjetas de la siguiente manera.

```
<div class="small-box bg-info"
  style="border-radius: 20px; background-color: #c0ece8!important;">
  <div class="d-flex justify-content-between align-items-center">
    <div class="espacioIzq inner">
      <Skeleton class="mt-2 espacioIzq mb-2" v-if="loading"
        :shimmer="true" height="38" width="80%" />
      <h4 v-else class="espacioIzq"> {{ rendimiento.notAsigAproDirecto }} </h4>
      <p class="espacioIzq">Aprobadas directas</p>
    </div>
    <div class="espacioDer">
      <i class="fas fa-check-circle fa-2x"></i>
    </div>
  </div>
</div>
```

Figura 28 Creación de tarjetas

3.3 COMPILACIÓN Y DESPLIEGUE

La manera más sencilla de precompilar los templates es utilizando Componentes de Archivo Único (Single-File Components). Los procesos de compilación asociados se encargan de la precompilación de forma automática, lo que resulta en un código final que ya incluye las funciones de renderización en lugar de cadenas de texto de los templates.

Compilación: `npm run build`

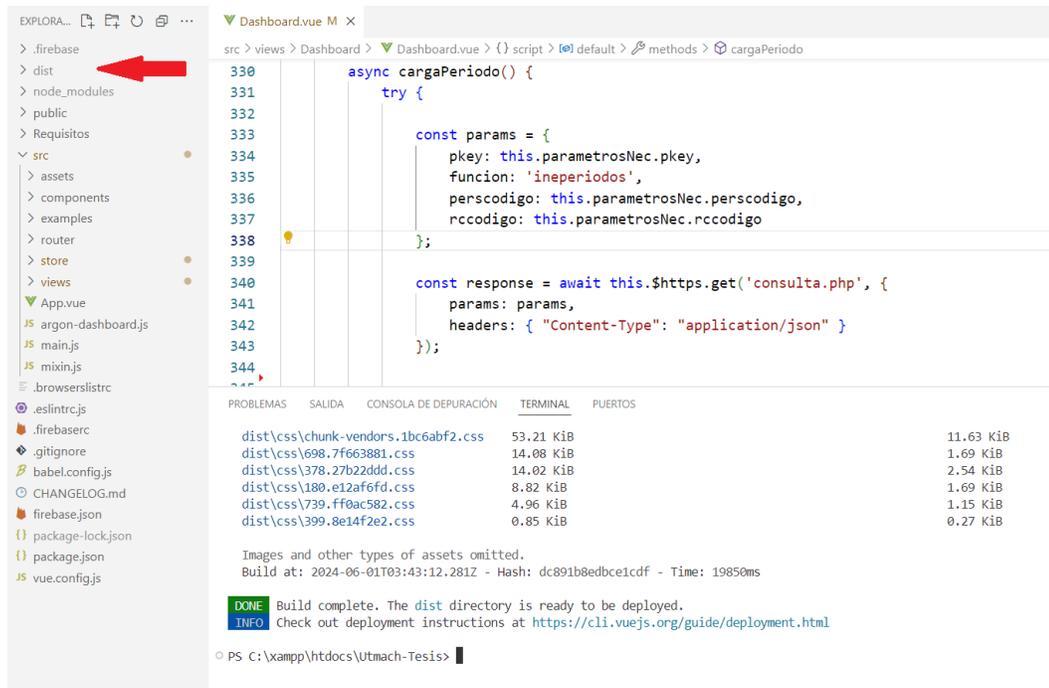


Figura 29 Compilación para producción

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este capítulo presenta el análisis de las encuestas, así como la verificación de la hipótesis planteada. Además, se detallan las relaciones entre los resultados obtenidos y estudios previos de otros autores. Finalmente, se presentan los hallazgos, así como sus respectivas consideraciones.

4.1 Resultados de las encuestas

Se utilizó Formularios de Google para enviar las encuestas a los estudiantes, las preguntas fueron diseñadas en base a la escala de Likert donde 5 es el valor más Aceptable, Satisfactorio o Favorables respecto a la percepción del estudiante y 1 es el valor menos Aceptable, Muy insatisfactorio o Desfavorable según el alumno respecto a lo que se le pregunta (manejo del panel de control) y basándose en la norma ISO 25010 al elegir los indicadores de desempeño para la calidad del software como la interacción, funcionalidad, fallos, flexibilidad, protección, compatibilidad y experiencia del usuario. *Anexo 5*

Se encuestó a 264 estudiantes usuarios del panel de control con el objetivo de conocer su experiencia como usuarios, siendo elegidos al azar dentro del total de alumnos matriculados en el presente periodo académico y determinar aspectos a mejorar o hechos puntuales a considerar.

4.1.1 Facultades

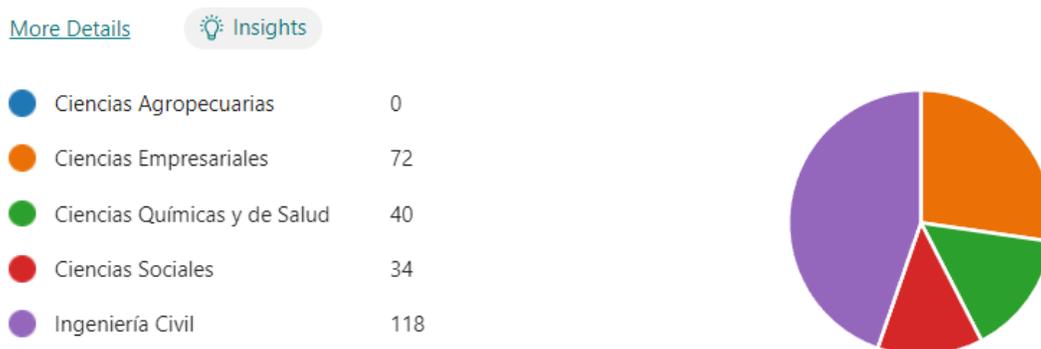


Figura 30 Compilación para producción

Del total de encuestados, el 45% pertenece a ingeniería, el 27% a la Facultad de Ciencias Empresariales, el 15% a química y salud, y el 13% restante a sociales. Esto indica que la mayoría de los usuarios se concentran en las unidades académicas de ciencias exactas.

4.1.2 Carrera

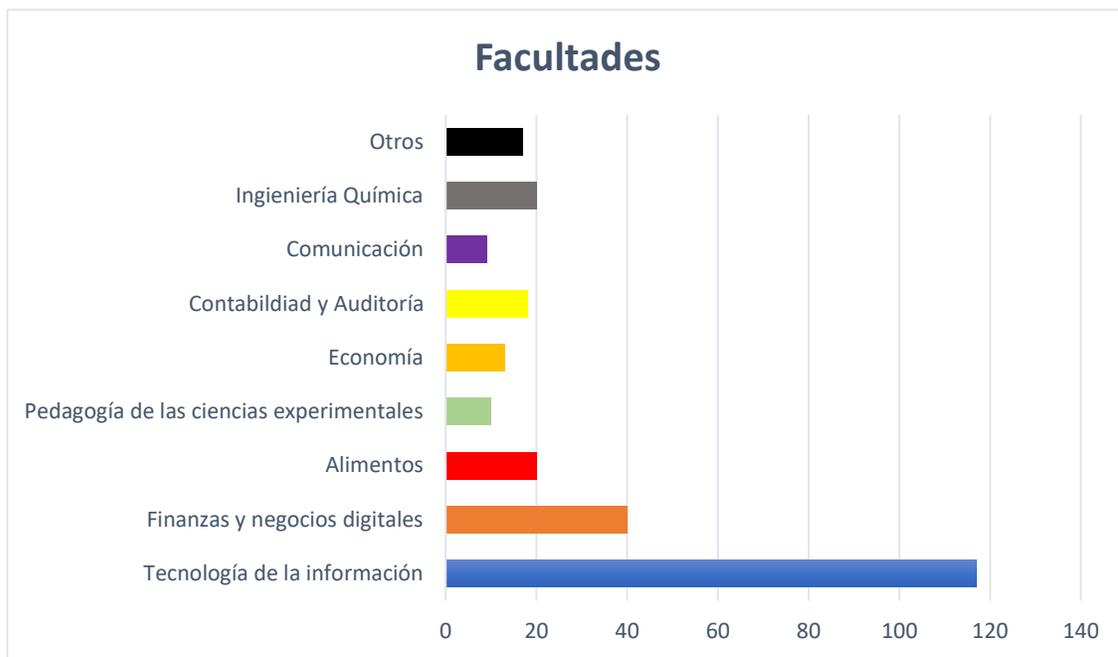


Figura 31 Gráfico de la carrera que cursan los estudiantes

La mayoría 117 en total cursan carreras relacionadas a la informática, seguidos por un 15% que estudia Finanzas y Negocios Digitales, un 7.5% en Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos, un 6.8% en Economía y un 3.8% en Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Esto indica que los estudiantes que eligen carreras afines a las ciencias exactas son los que más utilizan el panel de control para dar seguimiento a sus actividades académicas.

4.1.3 Periodo Académico

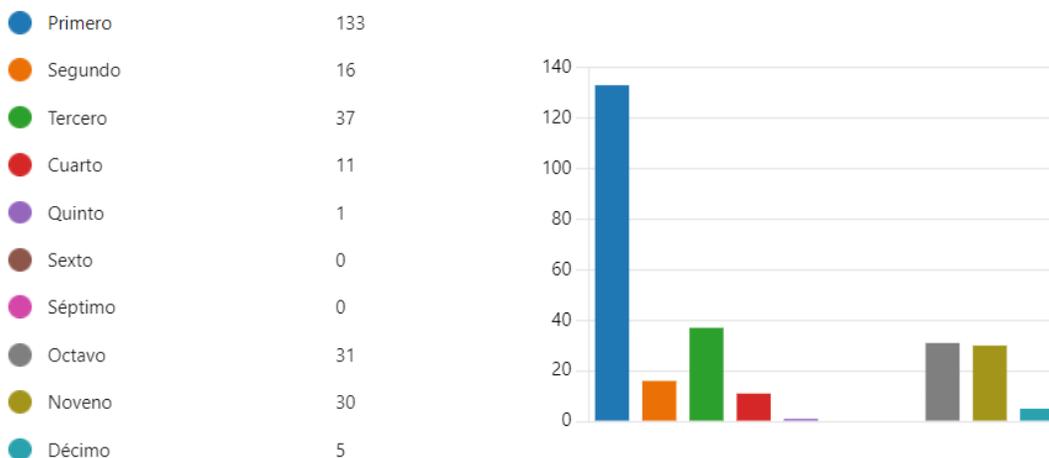


Figura 32 Periodo académico que cursan los estudiantes encuestados

De los 264 estudiantes encuestados, 133 están en primer semestre, 37 en tercero, 31 en octavo, 30 en noveno, 11 en cuarto y 1 en quinto. Esto sugiere que los estudiantes más jóvenes tienen una mayor afinidad por el uso de los entornos virtuales.

4.1.4 ¿Qué tan fácil te resultó comprender la interfaz del panel de control?

El 43.5% de los estudiantes indicaron que el uso del panel de control les resultó fácil, el 35% lo calificó como regular, el 19.6% lo encontró muy fácil de manejar y el 1.5% consideró que fue difícil. La mayor parte le resulta fácil la interacción con el panel de control. Aquellos que encuentran el panel difícil de usar podrían atribuir su dificultad a la falta de familiaridad con el entorno o a la necesidad de socializar más el modo de uso del panel de control.

4.1.5 ¿Qué tan fácil te resultó usar todas las funcionalidades del panel de control?

● Muy fácil	52
● Fácil	115
● Regular	93
● Difícil	4
● Muy Difícil	0

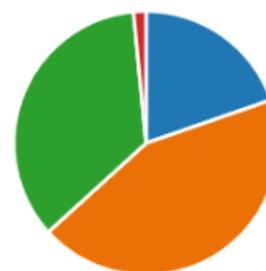


Figura 33 Tabulación sobre la facilidad en comprender la interfaz del panel de control

El 51% encuentra que es fácil emplear todas las funcionalidades que ofrece el panel de control, 34%

● Muy fácil	36
● Fácil	134
● Regular	90
● Difícil	4
● Muy Difícil	0

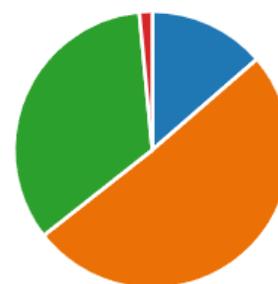


Figura 34 Tabulación sobre la facilidad de usar todas las funcionalidades del panel de control

Regular, 14% Muy Fácil y 2% Difícil; estos resultados concuerdan con la pregunta evidenciando que es de regular a fácil acceder a todas las potencialidades que ofrece.

4.1.6 ¿Qué tan intuitivo te parece el diseño del panel de control?

El 47% de los estudiantes manifiestan que el panel de control es intuitivo, el 23% lo considera muy intuitivo, el 23% lo califica como regular, el 6% lo encuentra confuso y solo un estudiante indica que es muy confuso. Estas respuestas favorables, que se agrupan entre regular y muy intuitivo, demuestran que el diseño del panel es adecuado. Sin embargo, existen estudiantes que presentan dificultades, lo que hace necesaria una capacitación o la creación de videos tutoriales sobre el uso adecuado del entorno.

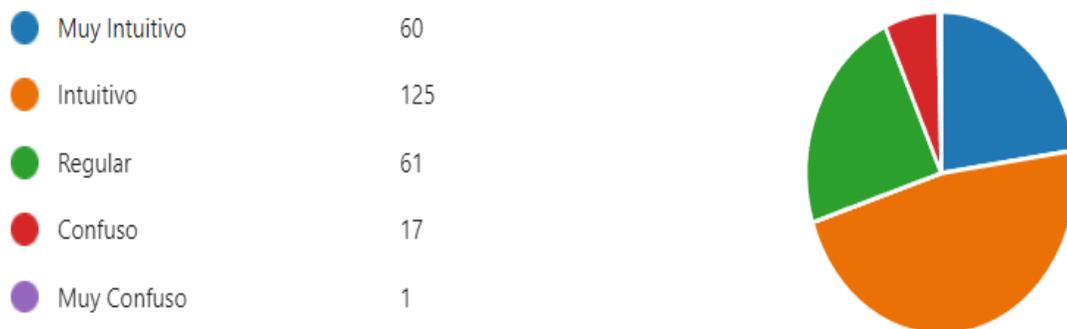


Figura 35 Grado de intuición del diseño del panel de control

4.1.7 ¿Has encontrado errores o problemas técnicos mientras usabas el panel de control?

De los 264 solo 34 estudiantes han encontrado errores, es decir, el 87% no experimento fallos durante su uso.



Figura 36 Estudiantes que han encontrado problemas técnicos al usar el panel de control

4.1.8 En el caso de ser SI, detalle el problema.

De los 34 estudiantes que encontraron errores, 12 indicaron que se deben a la lentitud en la carga de datos, 1 no le gusta el color, 1 considera que está más enfocado en computadoras, 1 menciona que no se ve bien en el celular y el resto no reporta problemas específicos. Es decir, no se evidencian problemas graves, aunque la lentitud en la carga de datos o la respuesta del servidor es una preocupación. Sin embargo, este inconveniente no está relacionado con la implementación del panel, sino con la calidad en torno al flujo de información derivado del elevado volumen de estudiantes que ingresan simultáneamente, lo que genera exceso de tráfico.

34	Lesly Melany Torres Leiva	Lentitud en la carga de información o funcionalidades que no respondan como se esperaba
35	Karla Del Cisne Aguilar Alonso	Los datos no cargan automáticamente desde la pc, solo parece funcionar en el móvil
36	Miguel Angel Solano Armijos	No carga los periodos, las carreras y colapso el sistema
37	Josenka Paulette Vasquez Ruiz	EL PERIODO DE TIEMPO A VISUALIZAR LA INFORMACIÓN ES BASTANTE LENTO, NO DEBE TENER HABILITADA LA OPCIÓN DE SIGUIENTE EN LA OPCIÓN DE ASIGNATURAS
38	Emily Daniela Espinoza Enriquez	Ninguno
39	Andres Vicente Chuchuca Cuenca	no cargan los datos

Figura 37 Principales errores encontrados al usar el panel de control

4.1.9 ¿El diseño del panel de control es visualmente atractivo para ti?

El 48% de los estudiantes indican que el panel de control es atractivo, el 26% lo consideran regular, el 17% lo encuentran muy atractivo, el 7% lo califican como poco atractivo y el 2% lo consideran muy poco atractivo. La mayor parte concuerda que el panel de control es atractivo. Sin embargo, una pequeña parte, inferior al 10%, considera que no lo es, debido a que algunas funcionalidades, aunque intuitivas, presentan problemas con los menús y el despliegue de datos, y requieren paciencia al cargar, debido a las limitaciones en la velocidad del sistema sobre el cual se accede al panel de control.

● Muy atractivo	46
● Atractivo	127
● Regular	69
● Poco atractivo	18
● Muy poco atractivo	4



Figura 38 Opinión sobre el diseño del panel de control

4.1.10 ¿La información en el panel de control está organizada de manera clara y lógica?

El 63% de los estudiantes está de acuerdo en que los datos están distribuidos de forma lógica y clara, el 22% está muy de acuerdo, el 19% lo califica como regular y el 3% está en desacuerdo. Esto implica que el diseño fue exitoso, cumple con los requerimientos y normas empleadas, y es amigable para el usuario. El pequeño porcentaje que no está de acuerdo podría deberse a la falta de familiarización con el panel de control.

● Muy de acuerdo	42
● De acuerdo	165
● Regular	49
● En desacuerdo	7
● Muy en desacuerdo	1



Figura 39 Organización de la información en el panel de control

4.1.11 ¿Las opciones y menús del panel de control son fáciles de encontrar y acceder?

El 57% está Muy de acuerdo, 22% De acuerdo, 19% Regular y 1% Muy en Desacuerdo; es decir, la mayoría de los estudiantes fueron capaces de encontrar fácilmente los menús u opciones del panel de control solo 2 estudiantes tuvieron problemas al interactuar con el entorno virtual; se evidencia la falta de familiaridad o necesidad de presentar videos tutoriales sobre el uso de los menús u opciones disponibles.

● Muy de acuerdo	58
● De acuerdo	150
● Regular	49
● En desacuerdo	5
● Muy en desacuerdo	2

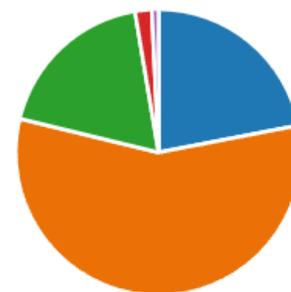


Figura 40 Facilidad para encontrar los menús de opciones

4.1.12 ¿El panel de control facilita conocer lo necesario sobre tu rendimiento académico?

El 95% de los estudiantes menciona que sí, mientras que el 5% indica que no. Esto significa que casi todos están de acuerdo en la facilidad para encontrar toda la información necesaria sobre su rendimiento académico. El pequeño porcentaje que no está de acuerdo podría deberse a que aún no han aprendido a manejar bien el dashboard.

● Si	252
● No	12



Figura 41 El panel de control facilita la información necesaria sobre el rendimiento académico

4.1.13 En el caso de ser NO, detalle qué le hace falta.

La mayoría concuerdan en que se requiere detallar las faltas por materia, el porcentaje de horas que falta para perder y exceso de información; no obstante, el panel de control Sí muestra las horas por carrera, materia, faltas y avance de la asignatura; es decir, simplemente no han buscado su información con lujo de detalle en el periodo académico que cursan; dato que se observa mediante la figura 43.

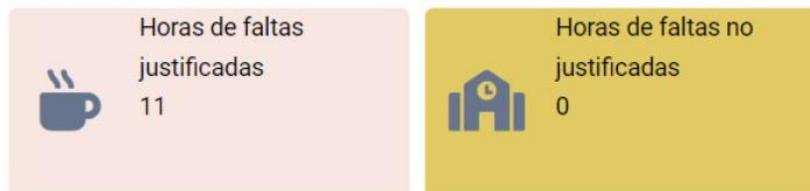
4	Gabriela Brighth Jaen Armijos	El total de faltas o asistencia por materia
5	Darwin Daniel Chavez Vega	Se puede obtener la información del proceso académico actual eso sería una información muy adecuada
6	Ivanna Pauleth Alvarez Valarezo	Por favor evite poner mucha información, en caso de que usted considere que se debe de poner las horas de asistencia por favor póngalas por asignatura para que se pueda tener un mejor control y precisar en que materia se tiene faltas.
7	Sanyi Betzabeth Cajamarca Chapin	El porcentaje o total de horas para perder la materia
8	Gilber Ehitel Yupanguí Cuenca	Sería necesario incluir la cantidad de horas que se pueden faltar en las materias.
9	Hendry Alonso Cedeño Calle	Si

Figura 42 Detalles faltantes considerados por los alumnos sobre su información académica

HORAS DE ASISTENCIA



VACACIONES



MALLA DE ESTUDIO



Figura 43 Evidencia que el panel de control muestra a detalle las horas y faltas

4.1.14 ¿Qué tan útiles encuentras las estadísticas y métricas proporcionadas (Promedio de rendimiento, horas de faltas, etc.)?

El 51% de los estudiantes menciona que las estadísticas son útiles, el 34% las considera muy útiles, el 14% las califica como regulares y el 1% las encuentra inútiles. Esto implica que el mayor porcentaje considera a las estadísticas, presentadas en el panel de control, como una herramienta útil o muy útil para ayudarles a cumplir con sus responsabilidades académicas. El pequeño porcentaje que no las encuentra útiles podría deberse a una incomodidad con su propio rendimiento o a la falta de responsabilidad, ya que, en última instancia, es responsabilidad del estudiante gestionar su tiempo y cumplir con sus responsabilidades, con o sin ayuda.

● Muy útiles	91
● Útiles	135
● Regular	36
● Inútiles	2
● Muy inútiles	0



Figura 44 Utilidad de las estadísticas y métricas proporcionadas por el panel de control

4.1.15 ¿Las herramientas y funcionalidades del panel de control (Seguimientos de asignaturas, horas de prácticas) son relevantes para tus necesidades académicas?

El 51% menciona que son Relevantes, 34% Muy Relevantes, 14% Regular e irrelevantes un 2%; esto indica que para la mayoría es importante conocer sus horas de asistencia, faltas, tareas y llevar un control o registro de sus actividades académicas; mientras que para un porcentaje menor no es de tanta importancia registrar sus avances o tener un recordatorio de sus responsabilidades mediante el panel de control.

● Muy relevantes	90
● Relevantes	134
● Regular	36
● Irrelevantes	4
● Muy irrelevantes	0

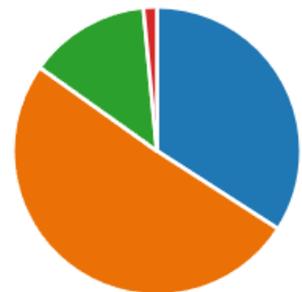


Figura 45 Relevancia de las herramientas y funcionalidades del panel de control

4.1.16 En general, ¿Qué tan satisfecho estás con el panel de control?

El 59% se encuentra Satisfecho, 20% Muy Satisfecho, 19% Regular y 6% Insatisfecho; en general cerca del 80% están satisfecho demostrando que el panel de control cumple con sus funciones, es bien recibido y ayuda a gestionar las responsabilidades académicas; hay estudiantes que están entre regulares e insatisfechos, debido a que, es un panel nuevo, hay margen de mejora y es diferente al Siutmach usado anteriormente; es decir, aún puede ser mejorado a la par del avance e incremento de las prestaciones informáticas de la UTMACH.

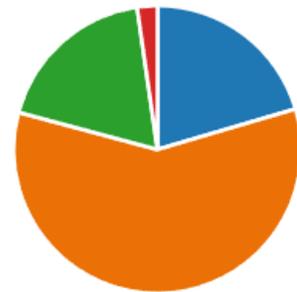
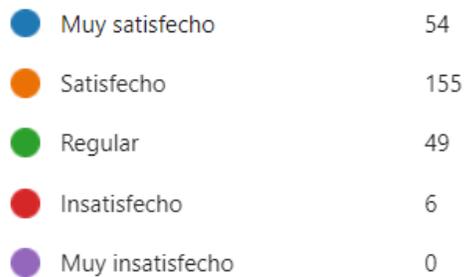


Figura 46 Satisfacción sobre el panel de control

4.1.17 ¿Recomendarías el panel de control a otros estudiantes?

El 93% menciona que Sí recomendaría el panel de control a sus compañeros, solo el 7% indica que No; esto puede deberse al no estar familiarizado o que encuentran complejo la navegación o uso de las métricas en el panel de control.



Figura 47 Recomendación sobre el uso del panel de control

4.1.18 ¿Tienes alguna sugerencia o comentario adicional para mejorar el panel de control?

De los 264 encuestados, 182 responden que no tienen ninguna sugerencia, 8 estudiantes que se debe mejorar la paleta de colores e incluir más tonos azules o pastel, 7 alumnos que se mejore la capacidad de carga y el restante menciona que debe tener tema oscuro, mejorar la versión para celular e incluir horas de falta por asignatura.

13	Jefferson Freddy Jaramillo Rizzo	Cambia un poco el diseño
14	Michael Stiven Jumbo Tenorio	integrar la función para cambiar a tema oscuro de forma que el blanco de la página no afecte a la vista
15	Cristopher Agustin Gonzalez Castillo	El panel de control podría a lo mejor ser un poco mas pequeño al momento de seleccionar la materia
16	Josue Xande Apolo Rios	Mejorar el diseño
17	Jorge Luis Maza Cordova	sigan así...)
18	Dustin Adrian Cabrera Lavayen	Mejorar un poco el diseño
19	George Richard Mendoza Masache	Mejorar la vista de la información, su carga y la distribución de la misma, debería ser más legible y poco confuso a la hora de obtener diferente información.

Figura 48 Sugerencias o comentarios adicionales para mejorar el panel de control

4.2 Frecuencias Absolutas

Se realiza un análisis de las frecuencias en las respuestas de las preguntas, contando el total de opciones en relación con las alternativas destacando los resultados favorables que permitan determinar la percepción del usuario en torno a la experiencia en el uso del panel de control implementado para los estudiantes.

Tabla 5 Frecuencias observadas en categorías SI/NO

Categoría	SI	NO
Frecuencias observadas	532	322
	TOTAL	854

Del total de la categoría 854, 532 respuestas son afirmativas 62.2% son positivas en relación con 37.7% de las respuestas negativas; esto indica que en su mayoría los estudiantes afirman que han tenido una experiencia favorable empleando el panel de control.

Tabla 6 Frecuencias observadas en categorías Nivel de dificultad

Categoría	Pregunta 5	Pregunta 6	Suma
Fácil	115	134	249
Muy fácil	52	134	88
Regular	93	134	183
Difícil	4	134	8
		Totales	528

Del total de la categoría el 47.2% corresponde a Fácil, 16.7% a muy fácil, 34.7% a Regular y Difícil a un 1.5%. Esto indica que la mayoría 63.8% considera que es fácil manejar el panel de control; por lo tanto, su experiencia como usuario es **aceptable comprobando la hipótesis** planteada al inicio del estudio.

Tabla 7 Frecuencias para la pregunta 7

Categoría	Resultados	Frecuencias	Frecuencia Absoluta
Muy Intuitivo	60	23%	23%
Intuitivo	125	48%	70%
Regular	61	23%	94%
Confuso	17	6%	100%
Total	263		

En el diseño del panel de control cerca del 48% de los estudiantes indican que es Intuitivo, alrededor del 94% entre Regular a Intuitivo denotando que el diseño es el adecuado para brindar un fácil manejo y una experiencia del usuario aceptable.

Tabla 8 Frecuencias absolutas para las preguntas 11 y 12

	Pregunta 11	Pregunta 12	Frecuencias	Frecuencias Absolutas
Muy De acuerdo	42	58	19%	19%
De acuerdo	165	150	60%	79%
Regular	49	49	19%	97%
En desacuerdo	7	5	2%	99%
Muy en desacuerdo	1	2	1%	100%
Total	264	264		

Las frecuencias se agrupan por categorías expresando la experiencia en el uso y organización de la información; donde se observa que el 79% están De acuerdo y Muy de acuerdo, 97% entre regular a muy de acuerdo; esto demuestra que los datos se agrupan en las respuestas favorables denotando que la experiencia del usuario en torno a estas preguntas es aceptable en relación con el objetivo del estudio.

Tabla 9 Frecuencias absolutas para la pregunta 10

Categorías	Respuestas	Frecuencias	Frecuencias Absolutas
Muy Atractivo	46	17,4%	17,4%
Atractivo	127	48,1%	65,5%
Regular	69	26,1%	91,7%
Poco Atractivo	18	6,8%	98,5%
Muy poco atractivo	4	1,5%	100,0%
Total	264		

En torno a las categorías de la pregunta 10, el 65.5% consideran el diseño Atractivo, cerca del 91.7% entre Regular a Muy Atractivo; esto demuestra que casi toda la muestra considera el diseño del panel de control visualmente atractivo haciendo fácil que logren una experiencia aceptable al interactuar con la interfaz.

Tabla 10 Frecuencias absolutas para la pregunta 15

Categorías	Respuestas	Frecuencias	Frecuencias Absolutas
Muy útiles	91	34,5%	34,5%
Útiles	135	51,1%	85,6%
Regular	36	13,6%	99,2%
Inútiles	2	0,8%	100,0%
Muy inútiles	0	0,0%	
TOTAL	264		

En el grado de utilidad de las estadísticas y métricas proporcionadas por el panel de control, el 85.6% mencionan que son útiles, el 99.2% entre Regular a Muy útiles evidenciando que el diseño del panel, organización de datos e interfaz permiten una experiencia adecuada al concatenar funcionalidad, utilidad, facilidad de uso e intuición.

Tabla 11 Frecuencias absolutas para la pregunta 16

Categorías	Respuestas	Frecuencias	Frecuencias Absolutas
Muy Relevantes	90	34,1%	34,1%
Relevantes	134	50,8%	84,8%
Regular	36	13,6%	98,5%
Irrelevantes	4	1,5%	100,0%
Muy irrelevantes	0	0,0%	
TOTAL	264		

En lo referente a la relevancia de las herramientas y funcionalidades del panel de control, el 84.8% de los estudiantes considera que es Relevante, el 98.5% entre Regular a Muy relevante; es decir, casi toda la muestra reconoce la importancia de las herramientas, datos e instrumentos estadísticos empleados en la interfaz para gestionar sus responsabilidades académicas.

Tabla 12 Frecuencias absolutas para la pregunta 17

Categorías	Respuestas	Frecuencias	Frecuencias Absolutas
Muy Satisfecho	54	20,5%	20,5%
Satisfecho	155	58,7%	79,2%
Regular	49	18,6%	97,7%
Insatisfecho	6	2,3%	100,0%
Muy Insatisfecho	0	0,0%	
TOTAL	264		

En lo relacionado al grado de satisfacción general sobre el panel de control implementado, se obtiene que el 79.2% de los estudiantes se agrupan en la categoría Muy satisfecho y el 97.7% entre Regular a Muy satisfecho; esto evidencia que en términos globales la experiencia del usuario es aceptable e incluso sus prestaciones cumplen con las expectativas en virtud de los resultados observados.

Al analizar las frecuencias tabuladas se verifica la hipótesis planteada al encontrar que los estudiantes reflejan un nivel de usabilidad y experiencia **ACEPTABLE**.

4.3 Prueba de hipótesis para proporciones

De acuerdo con Dagnino [47] este estadístico es un parámetro de distribución binomial, mismo que permite agrupar las posibilidades de contrastar las hipótesis del estudio.

El parámetro poblacional para la binomial es p . El valor estimado es p' prima donde $p' = x/n$, x es el número de aciertos y n la muestra. Es necesaria la muestra simple y elegir una pregunta que comprueba estrictamente la hipótesis del estudio, en este caso la *pregunta No 17* referente al nivel de Satisfacción sobre el panel de control. Para aceptar o refutar la hipótesis se debe demostrar que la cantidad de estudiantes que se encuentran satisfechos con el uso de la plataforma es mayor a un número de estudiantes elegidos arbitrariamente; en otras palabras, que la probabilidad de estar satisfechos es mayor en relación con el porcentaje de participación sobre la muestra estudiada.

4.3.1 Criterio de selección

Para los resultados, se consideró como satisfacción alta las respuestas "Muy satisfecho", "Satisfecho" y "Regular". En cambio, se consideró como satisfacción baja las respuestas "Regular", "Insatisfecho" y "Muy insatisfecho".

Tabla 13 Criterios de selección para la prueba de hipótesis

	Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Insatisfecho	Muy insatisfecho
Pregunta 17 (cantidad)	54	155	49	6	0
Total	264				
	258			6	
	Satisfacción (Baja)				

En la siguiente tabla a continuación se presentan los porcentajes de satisfacción alta, los cuales serán utilizados para validar la hipótesis propuesta.

Tabla 14 Frecuencias de los criterios seleccionados en la pregunta para la prueba

	Muy satisfecho	Satisfecho
Pregunta 17 (cantidad)	20,45%	58,71%
TOTAL	79.16%	

Se trabaja con los parámetros superiores de Muy Satisfecho y Satisfecho que son los porcentajes de la población que consideran un nivel Aceptable en la experiencia del usuario y serán el valor para verificar la hipótesis.

Evaluación para determinar si es posible aplicar una prueba de hipótesis (Bernoulli).

Proporción observada:

- ❖ Número de personas con satisfacción alta (Muy satisfecho + Satisfecho): 54 + 155 = 209
- ❖ Número total de encuestados: 264.
- ❖ Proporción observada de satisfacción alta (p^{\wedge}): $\frac{209}{264} = 0.7916$

Hipótesis

- ❖ **Nula (H0):** La proporción de personas satisfechas es menor o igual al 70%
- ❖ **Alternativa (H1):** La proporción de personas satisfechas es mayor o igual al 70%

Calcular el estadístico Z

Usamos la fórmula del estadístico Z para una proporción

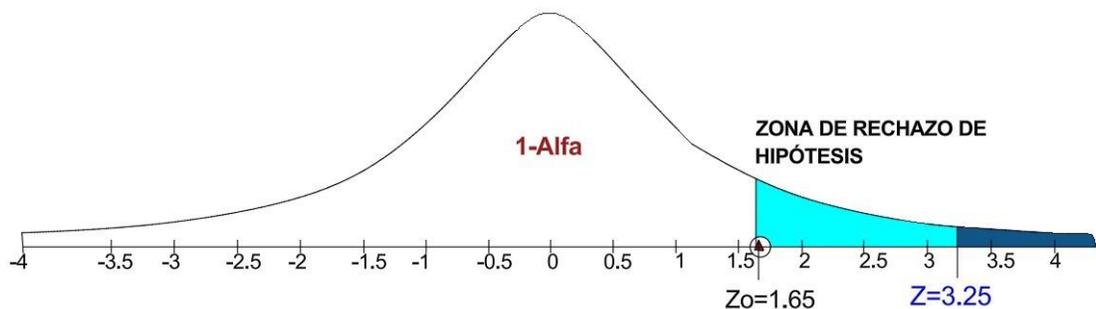


Figura 49 Zona de negación para la hipótesis nula según estadístico Z

$$z = \frac{p^{\wedge} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1 - p_0)}{n}}}$$

Fuente: [48]

El nivel de significancia es $1 - \text{nivel de confianza}$ para una muestra con el 95% de confianza, se tiene un estadístico del 5% (0.05).

El valor Z_0 para 0.05 es **1.65** desde donde se toma la región de rechazo según la *figura 49*.

Donde:

- p^{\wedge} es la proporción observada (0.7917)
- p_0 es la proporción esperada según la hipótesis nula (0.75)
- n es el número total de encuestados (264)

Aplicando los valores:

$$z = \frac{0.7917 - 0.70}{\sqrt{\frac{0.70 * (1 - 0.70)}{264}}} = \frac{0.0917}{0.0282}$$

$$\mathbf{Z = 3.25}$$

Las hipótesis:

$$H_0: P_0 \leq 0.70$$

$$H_1: P_0 \geq 0.70$$

Resultado:

$$\mathbf{Z \geq Z_0, siendo 3.25 \geq 1.65}$$

Siendo este parámetro el criterio de rechazo.

4.3.2 Conclusión de la prueba de hipótesis

El estadístico Z calculado es 3.25 Comparando este valor con el valor crítico referencial de Z_0 se encuentra que $3.25 \geq 1.65$ por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Debido a que Z_0 es mayor que 1.96 entonces, se acepta la hipótesis alternativa H_1 donde la proporción de personas satisfechas es mayor o igual al 70% de los estudiantes encuestados. Por lo tanto, se afirma que la proporción de alumnos satisfechos es superior al 70% comprobando la hipótesis general del estudio.

4.4 Discusión de resultados

Se compara el trabajo con otros estudios donde se implemente un panel de control para estudiantes universitarios, buscando similitudes, problemas encontrados e impacto en los usuarios; en este caso el objeto es el proceso de desarrollo del panel de control que solventa la falta de comunicación con el sistema, desconocimiento de las opciones del sistema y desorganización de datos; es decir, el panel debe ayudar a gestionar las responsabilidades académicas e impactar positivamente en el desempeño académico, gracias a que muestra los resultados de forma estadística y visualmente atractiva manteniendo al tanto de su situación a los estudiantes.

De acuerdo con [49] los paneles de control (dashboard) en instituciones educativas que ofrecen educación a distancia, el panel permite planificar estratégicamente el área, decidir los procesos a ejecutar en el panel, qué aspectos mejorar, métricas sobre evaluación, número de horas, estudiantes por grado, asignatura y tomar decisiones administrativas como técnicas en base a datos reales; es decir, en este caso el panel de control es una herramienta didáctica para gestionar las clases, ayudar a los estudiantes a acceder a los servicios universitarios y llevar un control; mantiene similitudes con el trabajo salvo que la UTMACH no oferta el panel como mecanismo de educación a distancia pero resalta la relevancia de contar con registros sobre el desempeño académico de los estudiantes, matriculas o datos que permitan mejorar la calidad educativa.

De igual forma [50] concuerda que al implementar un panel de control, se mejora la gestión educativa, en este caso en escuela de educación secundaria del distrito de Vice-Sechura mediante un estudio cuasiexperimental se determinó que los principales factores es la importancia de los datos, canales de comunicación, evaluación de datos e indicadores de rendimiento; es decir, facilitan la toma de decisiones directivas, ajustar planes de clase, mantener informados a los estudiantes y establecer los requerimientos de mejora. En este estudio se concuerda en emplear parámetros similares y que la correcta gestión de la información incide tanto en la experiencia educativa como realimentación al tomar decisiones administrativas.

Según [51] los paneles de control, aulas virtuales y entornos de aprendizaje mejoran el desempeño académico al brindar un espacio donde gestionar las responsabilidades educativas, acceso a material, tareas, registros, foros, interacción e incentivar el trabajo autónomo profundizando sus conocimientos propios sobre los temas estudiados; en este contexto se hace evidente la relevancia del panel de control como mecanismo de gestión educativa siendo un apoyo para los estudiantes de las diferentes carreras.

De acuerdo con [52] la implementación de paneles de control es imperiosa para estudiantes universitarios, ante la necesidad de gestionar información, registrar actividades, optimizar procesos

de evaluación, conectividad y sobre todo desarrollar modelos pedagógicos basados en el conectivismo; donde el estudiante tiene la facultad de indagar para aprender desde su propio estilo e inculcar aprendizaje colaborativo a través de la interacción entre estudiantes. Los paneles de control también facilitan acceso a material, foros, clases e información para que el alumno estudie interesándose por las asignaturas complementando su formación académica.

En torno a la metodología de diseño, según [53] la metodología Agile Bi para el desarrollo de un dashboard universitario con el objeto de satisfacer sus necesidades académicas destacando las siguientes variables:

- Matriculados
- Reportes por provincia, ciudad y porcentajes
- Estudiantes matriculados por carrera y asignatura
- Estudiantes retirados
- Tasa de aprobación por asignatura y periodo académico
- Reportes de supletorios, tutorías estudiantiles y desempeño académico

Entre los resultados más notables es el control de cupos en asignaturas, matriculados, repetidores, mallas y reprobados; mejorar la tasa de aprobados e identificar falencias a mejorar para las actualizaciones del panel de control. Este trabajo es similar al presente estudio, denotando que la estrategia esencial de un dashboard es presentar la información oportuna de manera eficiente tanto para el estudiante como personal docente.

La universidad de Tennessee [54] menciona que las aulas o entornos virtuales de hoy en día se caracterizan por su versatilidad, uso de las inteligencias artificiales, velocidad y gestión de datos e información, en su mayoría diseñadas para smartphones o dispositivos móviles ante la cantidad de estudiantes que los usan en contraste con las laptops que se emplean más desde casa; encuentran que una marcada diferencia está en la calidad de prestaciones, cámara, foros, accesibilidad e interacción que ofrecen en comparación a los paneles de control de años anteriores; es decir, la calidad de datos, velocidad e información que gestionan inciden en la experiencia educativa, facilidades para el estudiante y sus limitaciones se deben principalmente al tráfico de datos e inversión para su desarrollo. En este caso resalta el punto del diseño para dispositivos móviles, debe mejorarse y optimizar recursos puesto que la carga es lenta, visibilidad es limitada en los celulares y dada la cantidad de datos se requiere mayor inversión en el servicio de almacenamiento e internet.

De la misma manera [55] analizando las líneas de software para diseño de dashboard en entornos académicos priorizando la visualización de datos, pero a su vez siendo conscientes que dar las

prestaciones de gestión de datos no garantiza la generación de conocimiento o participación activa de los estudiantes; al no ser posible diseñar un panel acorde a las expectativas de los estudiantes se presentan datos mediante gráficos para darle a conocer su situación e interactúe con la plataforma según sus necesidades; entre las variables más notables en el diseño entran el color, estructura y organización de datos, forma, tamaño y jerarquía; los desafíos actuales están en inferir automáticamente las características del panel según el perfil del usuario, tratar de simplificar los datos de forma visual para que sean simples, fáciles de entender e interpretar en lugar de complejos menús o exceso de información; el análisis de datos es una nueva línea de estudio haciendo falta mayor investigación al simplificar el proceso o idear mejores formas de sistematiza el panel de control.

En base a los autores citados se puede dirimir lo siguiente:

- El diseño de paneles es una línea de investigación presente y futura que busca mejorar la presentación y gestión de datos para dar las facilidades a los estudiantes de cumplir con sus responsabilidades e inducir al trabajo autónomo.
- Lo complejo de los dashboard académicos es la cantidad de usuarios, carga de datos, colores y modo de presentación (gráficos o estadísticos) mismos que requieren recursos o mejorar las tecnologías disponibles para un mejor resultado.
- Es claro que un panel de control no índice directamente en la producción de conocimiento o en el desempeño académico, pero si brinda las herramientas tanto al personal docente como alumnos para desarrollar sus actividades.
- Los paneles de control deben enfocarse más a dispositivos móviles, tener una visibilidad simplificada para optimizar uso de recursos informáticos sin vulnerar la privacidad de los usuarios.
- Los dashboard facilitan comunicarse e interactuar con la comunidad estudiantil, permitiendo dar comunicados, conocer su situación académica, horas, faltas y mejorar la toma de decisiones.
- El proceso de diseño e implementación es holístico, está sujeto a cambios o actualizaciones según los datos de los usuarios, sirviendo de guía para destinar un presupuesto a su potenciamiento para gestionar mayor número de usuarios o agregar funciones a medida que se dispongan de nuevas tecnologías o recursos tecnológicos con mejores prestaciones en el ámbito académico.
- En el contexto de la UTMACH al incorporar un panael de control (dashboard) mejora su capacidad de gestionar sus prestaciones académicas, da mayores facilidades y permite gestionar las responsabilidades universitarias de manera ordenada conociendo su estado,

faltas, cumplimiento de requisitos para titulación, entre otros indicadores; a más de preparar su infraestructura informática en caso de un incremento en la población estudiantil.

CONCLUSIONES

- El análisis de la situación actual permitió identificar que los estudiantes no cuentan con un sistema estadístico capaz de gestionar eficientemente sus responsabilidades académicas, como el control de asistencias, estado de matrícula, horarios, entre otros. Estudios similares han demostrado que la implementación de herramientas que faciliten la gestión de estas actividades mejora el desempeño estudiantil y a su vez, permite a las instituciones tomar decisiones que mejoren la calidad educativa.
- La metodología Ágil BI (Agile Business Intelligence) resultó fundamental para el desarrollo y mejora continua del panel de control, ya que permitió consumir eficientemente las API (interfaz de programación de aplicaciones) proporcionadas por la universidad, adaptándose rápidamente a los cambios y necesidades de los usuarios. Además, se destaca la relevancia de la gestión de datos a través del acceso, seguridad, intuición e interacción del usuario, lo que permitió una navegación clara y eficiente. La evaluación del panel de control bajo el modelo ISO 25010 confirmó que la solución cumple con los criterios de calidad de software, como la usabilidad, funcionalidad y eficiencia.
- El panel de control implementado es de tipo multiusuario y su arquitectura está basada en microservicios, lo que permite consumir eficientemente los servicios de la UTMACH y presentar de manera organizada los resultados de la matriculación, tareas, idiomas, acceso, horas de falta por asignatura, entre otros.
- Mediante las frecuencias tabuladas se encuentra que la experiencia en el manejo del panel de control es 79% satisfecho, más del 75% consideran Atractivo el diseño del dashboard, 85.6% de los usuarios considera muy útil las métricas y estadísticas proporcionadas por el panel de control siendo necesarias al gestionar sus responsabilidades académicas; en total hay 532 respuestas son afirmativas 62.2% son positivas en relación con 37.7% de las respuestas negativas; esto indica que en su mayoría los estudiantes afirman que han tenido una experiencia favorable empleando el panel de control; en torno al manejo el 63.8% indica que es fácil manejar el panel de control. En la prueba de hipótesis se determina que los estudiantes

satisfechos son más del 70% respecto del estadístico calculado Z (3.25) es mayor que el Z referencial de 1.65 aprobando la hipótesis alternativa H_1 .

RECOMENDACIONES

- Es crucial revisar detalladamente la documentación de las APIs (interfaz de programación de aplicaciones) proporcionadas por la universidad para comprender su estructura y funcionamiento, facilitando comprender la información por parte de los alumnos.
- Para el desarrollo del panel de control se utilizó el framework de JavaScript Vue en su versión 3, que requiere la creación de gráficos mediante programación. Sin embargo, se pueden considerar herramientas adicionales como Tableau o Pentaho, que facilitan el análisis de datos de manera efectiva.
- Es fundamental tener en cuenta la infraestructura tecnológica de la institución donde se implementará el panel de control. La velocidad en la carga de datos depende de la potencia en la infraestructura informática y la capacidad de procesamiento del servidor donde se aloje la plataforma.
- El desarrollo de este proyecto demuestra los beneficios de trabajar con una arquitectura basada en microservicios. La información se presenta en tiempo real y puede ser consumida desde aplicaciones móviles o renderizada como una Progressive Web App (PWA), ofreciendo flexibilidad y accesibilidad a los usuarios.
- Se recomienda trabajar en la optimización del rendimiento del panel de control para brindar mejor calidad en la experiencia del usuario.

TRABAJOS FUTUROS

Implementación de una Progressive Web App (PWA): Convertir la aplicación en una PWA permitirá a los usuarios instalar el panel de control en sus dispositivos móviles como si fuera una aplicación nativa. Esto proporcionará una experiencia de usuario más fluida y accesible, mejorando la interacción con la plataforma incluso fuera de línea. Implementar un PWA también ofrecerá notificaciones push y capacidades offline, aumentando la usabilidad y eficiencia del sistema.

Mejora del Rendimiento y Escalabilidad: Continuar optimizando el rendimiento del panel de control, enfocándose en la carga rápida de datos y la respuesta eficiente del servidor. Esto incluye la implementación de técnicas de lazy loading, y mejora del rendimiento de la red para asegurar una experiencia de usuario fluida y sin interrupciones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Barragán, Y. Ruiz-Torres y a. J. Urrego-Rodríguez, «Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios: una reflexión desde la calidad de la educación superior pública,» *Educación y Educadores*, vol. 20, nº 1, pp. 139-160, 2017.
- [2] J. A. Gutiérrez-Monsalve, J. Garzón, A. M. Segura-Cardona y a. E. Arribas, «Factores que afectan el rendimiento académico en estudiantes universitarios,» *Formación Universitaria*, vol. 14, nº 1, pp. 13-24, 2020.
- [3] L. González y C. Lugo, «Fortalecimiento de la práctica docente con Learning Analytics: estudio de caso,» *Praxis & Saber*, vol. 11, nº 25, pp. 227-254, 2020.
- [4] F. García, M. Grande y A. Corell, «La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19,» *Education in the Knowledge Society*, vol. 21, nº 2, pp. 12-26, 2020.
- [5] C. Galarza, «Diseño de investigación experimental,» *CienciAmérica*, vol. 10, nº 1, pp. 11121-11136, 2021.
- [6] N. Hotz, «¿Qué es la inteligencia empresarial ágil?,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.datascience-pm.com/agile-business-intelligence/>. [Último acceso: 2023].

- [7] V. Haro, «Diseño e implementación de un dashboard de soporte académico basado en datos de entornos virtuales de aprendizaje,» Univerisdad Politécncia de Valencia, Valencia, España, 2018.
- [8] E. Deci y R. Richard, *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*, Nueva York: Plenum Press, 1985.
- [9] D. Ayuso y P. Guitiérrez, «La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado,» *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 25, nº 2, pp. 347-358, 2022.
- [10] P. Carrillo, M. Onofa y J. Ponce, «Information Technology and Student Achievement: Evidence from a Randomized Experiment in Ecuador,» *Inter-American Development Bank*, nº 78, p. 31, 2011.
- [11] G. Aristizabal, M. Caicedo y D. Escandón, «Las tecnologías de la información y comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009,» *Investigaciones de economía de la educación*, vol. 7, pp. 889-904, 2012.
- [12] I. Sanz, M. Cuerdo y L. Doncel, «‘Big data’ para analizar el efecto de la covid-19 en el aprendizaje de los alumnos,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.esade.edu/ecpol/es/publicaciones/big-data-para-analizar-el-efecto-de-la-covid-19-en-el-aprendizaje-de-los-alumnos/>. [Último acceso: Enero 2024].
- [13] J. Smith y S. Johnson, «The Need for Personalized Academic Tracking in Higher Education,» *Journal of Educational Technology*, vol. 26, pp. 1-13, 2019.
- [14] M. Martínez, M. Sánchez y J. García, «El dashboard como herramienta de seguimiento académico en la educación superior,» *Revista de Educación a Distancia*, vol. 25, nº 64, pp. 1-28, 2020.
- [15] BI, Bigdata, «La historia del big data: sus orígenes y evolución,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.egosbi.com/historia-del-big-data/>. [Último acceso: Octubre 2023].

- [16] G. Becerra y J. Castorina, «Hacia un análisis de los marcos epistémicos del big data,» *Cinta de Moebio*, vol. 76, pp. 50-63, 2023.
- [17] Dynamic, «Historia del Big Data,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.dynamicgc.es/historia-del-big-data/>. [Último acceso: Octubre 2023].
- [18] L. Delgado, M. Loor y F. Caicedo, «Big Data: Una herramienta gerencial de crecimiento financiero de las,» *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 25, n° 110, pp. 217-227, 2021.
- [19] IT Ahora, «Big data y analítica en la mira de las empresas ecuatorianas en los último tres años,» 2022. [En línea]. Available: <https://itahora.com/2022/03/27/big-data-y-analitica-en-la-mira-de-las-empresas-ecuatorianas-en-los-ultimo-tres-anos/>. [Último acceso: Octubre 2023].
- [20] A. González, «Evolución Histórica de los Dashboard,» Marzo 2021. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.pontezuela.com.do/documentos/Evolucion_Historica_de_los_Dashboard.pdf. [Último acceso: Octubre 2023].
- [21] E. Jayo, «Historia de la Visualización de Datos,» Noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://edgarjayo.wordpress.com/2021/11/05/historia-de-la-visualizacion-de-datos/>. [Último acceso: Octubre 2023].
- [22] A. Riordan, L. Nie, P. Kennedy, T. Power, C. Hayes, H. Chen, C. McGregor, Z. Swiecki, D. Gasevic y R. Maldonado, «¡Ese estudiante debería ser domador de leones!" StressViz: Diseño de un panel de análisis del estrés para profesores,» de *13ª Conferencia Internacional sobre Conocimiento y Análisis del Aprendizaje (LAK23)*, Londres, Reino Unido, 2023.
- [23] E. Dong, J. Ratcliff, T. Goyea, A. Katz, R. Lau, B. García, E. Bolt, S. Prata, D. Zhang, R. Murray, M. Blade, H. Du, F. Ganjkanloo, F. Ahmadi, J. Williams, S. Choudhury y L. Garder, «Panel de control COVID-19 del Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas de la Universidad Johns Hopkins: proceso de recopilación de datos, desafíos

- enfrentados y lecciones aprendidas.,» *La Lanceta. Enfermedades Infecciosas*, pp. e370-e376, 2022.
- [24] W. Tandazo, «Propuesta de un modelo de metadatos estructurales para el repositorio de la biblioteca de la universidad central del ecuador,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2022.
- [25] L. Cuba, «Implementación de un dashboard para un repositorio de metadatos: caso de estudio Repox,» Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2016.
- [26] R. Durán, «La Educación Virtual Universitaria como medio para mejorar las competencias genéricas y los aprendizajes a través de buenas prácticas docentes.,» Universidad Politécnic de Catalunya, Barcelona, España, 2015.
- [27] V. Pailiacho, E. Garcés y J. Balseca, «Usabilidad del software: Una revisión sobre su evolución conceptual y parámetros de evaluación,» *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, vol. 16, n° 2, pp. 121-134, 2022.
- [28] L. Garcés y L. Egas, «Evolución de las metodologías de desarrollo de la ingeniería de software en el proceso la ingeniería de sistemas de software,» Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga, Ecuador, 2016.
- [29] Tableau Software, LLC, «¿Qué es el Business Intelligence? Tu guía para la inteligencia de negocios y por qué es importante,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.tableau.com/es-mx/learn/articles/business-intelligence#:~:text=En%20los%20%C3%BAltimos%20a%C3%B1os%2C%20la,en%20grandes%20conjuntos%20de%20datos..> [Último acceso: 2023].
- [30] Director TIC.es, «¿Cómo y cuándo surge el business intelligence?,» Octubre 2015. [En línea]. Available: <https://directortic.es/tecnologia-2/como-y-cuando-surge-el-business-intelligence-2015031813316.htm>. [Último acceso: Noviembre 2023].
- [31] Tokio New Technology School., «Conoce la historia del machine learning: ¡desde sus inicios!,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.tokioschool.com/noticias/historia-machine->

learning/#:~:text=Historia%20del%20machine%20learning%3A%20comienzos,de%20las%20redes%20neuronales%20humanas.. [Último acceso: 2023].

- [32] W. Vargas, A. Moreno, A. Oñate y M. Sanabria, «Importancia del big data en un gestor documental para las entidades públicas de Colombia,» *SIGNOS-Investigación en Sistemas de Gestión*, vol. 13, n° 1, pp. 1-21, 2021.
- [33] E. Castro, A. Romero, A. Sandoval y E. Lozada, «Generación de indicadores educativos estudiantiles mediante dashboard para un instituto de educación universitaria,» *Cienciamatria*, vol. 8, n° 4, pp. 844-857, 2022.
- [34] A. Cisneros, A. Guevara, J. Urdánigo y J. Garcés, «Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia,» *Dominio de las Ciencias*, vol. 8, n° 1, pp. 1165-1185, 2022.
- [35] F. Tejada, F. Villao y R. Murieta, «Big Data en la Educación: Beneficios e Impacto de la Analítica de Datos,» *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, vol. 5, n° 2, pp. 80-88, 2018.
- [36] Ceupe, «Ventajas y Desventajas del Big Data en la Educación,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.ceupe.com/blog/ventajas-y-desventajas-del-big-data-en-la-educacion.html>. [Último acceso: Diciembre 2023].
- [37] BeDataScience, «Arquitectura Big Data: la base para tomar decisiones con IA,» 2022. [En línea]. Available: <https://bedatascience.com/blog/arquitectura-big-data/>. [Último acceso: 2023].
- [38] W. Forero y F. Negre, «Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática,» *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 27, n° 1, pp. 2-10, 2024.
- [39] F. Carguacundo, K. García, B. Chávez, L. Barrera, A. Suin y L. Libicota, «Apoyo de las tecnologías de IA en el aprendizaje, la enseñanza, y la evaluación en los contextos de la educación,» *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 8, n° 3, pp. 3122-3137, 2024.

- [40] Universidad Técnica de Machala, «MISIÓN Y VISIÓN,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.utmachala.edu.ec/portalwp/index.php/mision-y-vision/>. [Último acceso: 2024].
- [41] El Consejo de Educación Superior, «EL CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2021/Marzo/a3/Normativa%20transitoria%20para%20el%20desarrollo%20de%20actividades%20acad%C3%A9micas%20en%20las%20IES,%20debido%20al%20COVID.pdf>. [Último acceso: 2023].
- [42] D. Loaiza, I. García, M. Díaz, J. Romero y P. Ronquillo, «Identificación de los factores de la deserción académica en el sistema,» *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 7, n° 2, pp. 11121-11136, 2023.
- [43] R. Hernandez y P. Mendoza, Metodología de la investigación, Ciudad de México: Mcgraw-Hill, 2018.
- [44] W. Walker, «Una síntesis crítica mínima de las portaciones de los paradigmas interpretativo y sociocrítico a la investigación educacional,» *Enfoques*, vol. XXXIV, n° 2, pp. 14-33, 2022.
- [45] T. Marino, «Implementación de la metodología agile data warehouse en el Banco de Crédito del Perú,» *Interfaces*, n° 10, pp. 191-218, 2017.
- [46] A. R. Jiménez y U. d. Artemisa, Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento, 2017.
- [47] J. Dagnino, «INFERENCIA ESTADÍSTICA: PRUEBAS DE HIPÓTESIS,» *Revista Chilena de Anestecia*, vol. 43, n° 2, pp. 125-128, 2023.
- [48] A. Barrezueta y E. Cordoba, «Desarrollo de un asistente virtual de información utilizando PNL y machine learning para la Universidad Técnica de Machala.,» Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador, 2022.

- [49] L. Hünicken, «Implementación de un tablero de control de gestión en el SIED,» Repositorio Institucional Digital de la Biblioteca Central "Profesor Nicolás Matijevic" de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina, 2023.
- [50] M. Vite, J. Paredes, M. Quiroga y E. Gonzalez, «Dashboard for the improvement of school management in educational institutions,» *Ciencia Latina, Revista Multidisciplinar*, vol. 7, n° 1, p. 3019, 2023.
- [51] K. Gómez y Á. Cevallos, «El desafío de las nuevas tecnologías: el uso del aula virtual y su influencia en el rendimiento académico.,» *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, vol. 4, n° 3, pp. 55-63, 2019.
- [52] L. Viterí, M. Valverde y W. Torres, «La plataforma Moodle como ambiente de aprendizaje de estudiantes universitarios,» *Revista Publicando*, vol. 8, n° 31, pp. 61-70, 2021.
- [53] J. Enríquez, J. López y W. Zabala, «Business Intelligence & Data Analytics aplicado al proceso de seguimiento curricular en la universidad UPEC,» *Minerva Journal*, vol. 3, n° 1, pp. 9-20, 2022.
- [54] Sistema Universitario de Tennessee, «La Universidad de Tennessee, Knoxville Recursos tecnológicos para el aula,» 2022. [En línea]. Available: <https://classrooms.utk.edu/technology-training/control-panel/>. [Último acceso: 2024].
- [55] A. Vázquez y R. Therón, «Beneficios de la aplicación del paradigma de líneas de productos software para generar dashboards en contextos educativos,» *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 23, n° 2, pp. 169-181, 2020.
- [56] Infomatika, «Importancia de la experiencia de usuario en e-learning,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.infomatika.app/e-learning/#:~:text=La%20experiencia%20de%20usuario%20en%20e%2Dlearning%20se%20enfoca%20en,de%20alumnos%20y%20re%2Dmatr%C3%ADculas..> [Último acceso: 2024].

- [57] AprendeTIC UNAM, «La experiencia de usuario UX en los ambientes virtuales de educación Moodle,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=Wpp-4Q2SqeU>. [Último acceso: 2024].
- [58] S. Pedraza, J. Romero, J. Guiza y E. Giraldo, «Diseño centrado en el usuario y experiencia de usuario en el sistema de control de acceso de la Universidad Libre,» *Revista Científica de Sistemas e Informática*, vol. 3, n° 1, p. e426, 2023.

ANEXOS

Anexo 1- Instalación del framework Vue

Para comenzar a utilizar Vue, es necesario emplear una herramienta de línea de comandos que facilita la creación y gestión de proyectos. Sigue estos pasos:

Instalar Vue CLI

Ejecuta el siguiente comando para instalar la herramienta de línea de comandos de Vue:

```
npm install -g @vue/cli
```

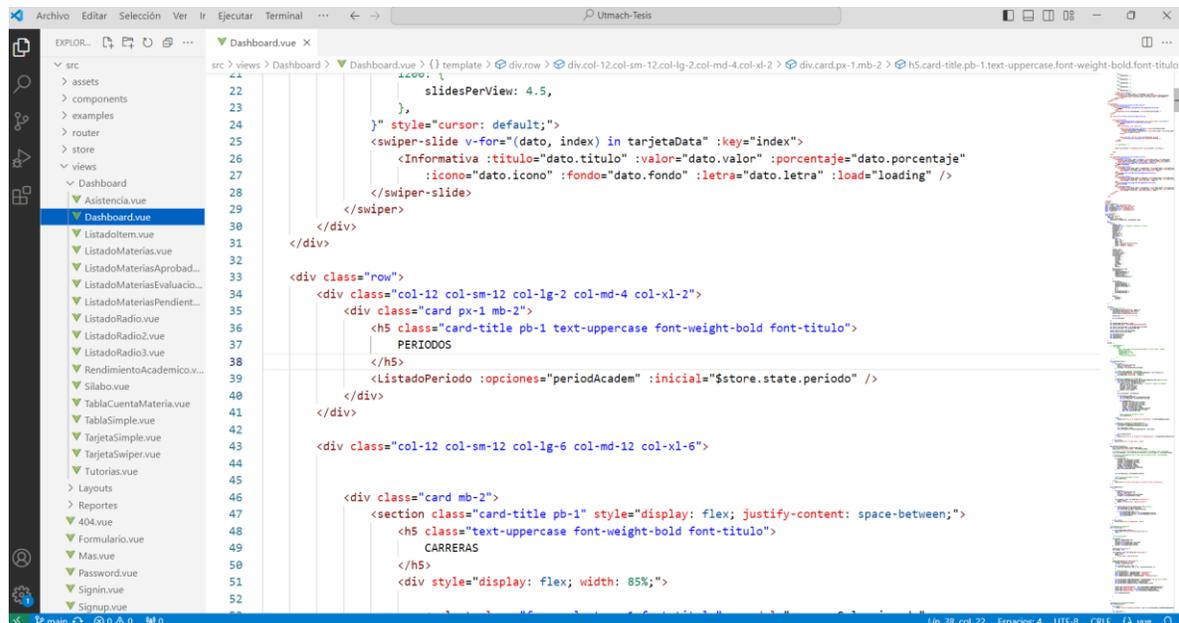
Crear un nuevo proyecto

Una vez instalada la CLI, crea un nuevo proyecto ejecutando:

```
vue create nombre-del-proyecto
```

Desarrollar el proyecto

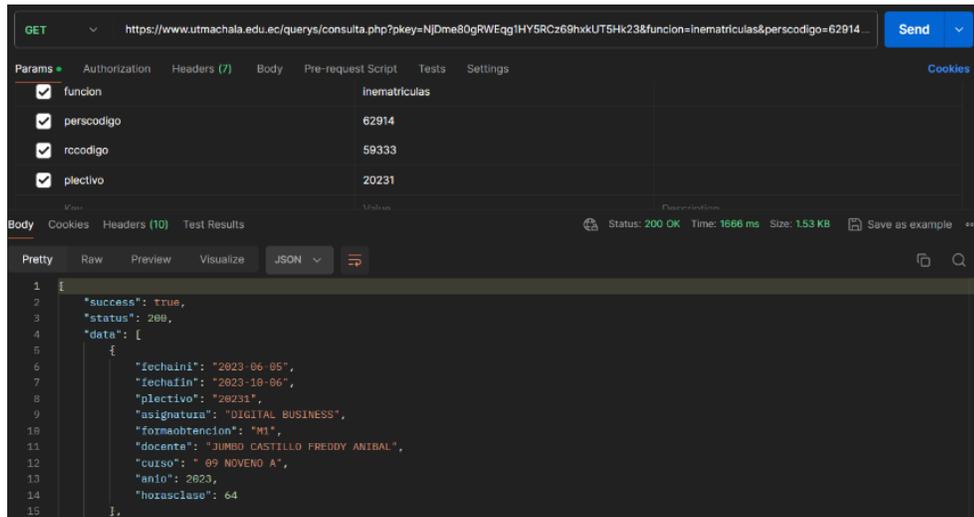
Una vez creado el proyecto, se procede a desarrollar las vistas y a escribir el código. Esto permitirá una representación visual donde los estudiantes puedan interactuar con las diferentes secciones del panel de control.



Anexo 2-Consumir las Api's desde Postman

Para poder analizar los datos obtenido de la UTMACH utilizamos la herramienta para pruebas, los métodos a utilizar son de tipo GET.

Listar carreras matriculadas



```
GET https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23&funcion=inematriculas&perscodigo=62914... Send
```

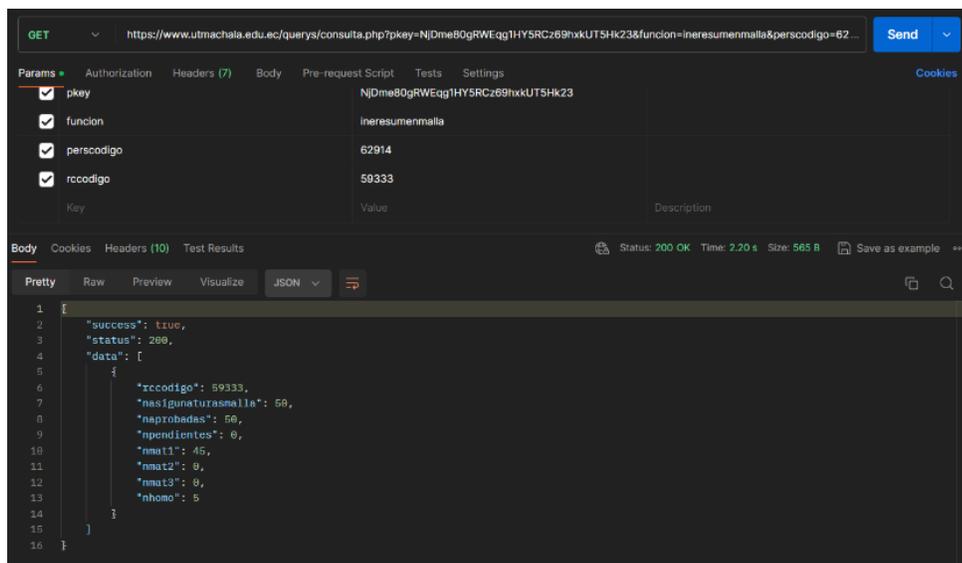
Params

Key	Value
funcion	inematriculas
perscodigo	62914
rccodigo	59333
plectivo	20231

Body

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "fechaIn1": "2023-06-05",
7       "fechaIn": "2023-10-06",
8       "plectivo": "20231",
9       "asignatura": "DIGITAL BUSINESS",
10      "formaobtencion": "MI",
11      "docente": "JUMBO CASTILLO FREDDY ANIBAL",
12      "curso": " 09 NOVENO A",
13      "año": 2023,
14      "horasclase": 64
15    }
16  ],
17 }
```

Resumen de la malla



```
GET https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23&funcion=ineresumenmalla&perscodigo=62914... Send
```

Params

Key	Value
pkey	NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23
funcion	ineresumenmalla
perscodigo	62914
rccodigo	59333

Body

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": {
5     "rccodigo": 59333,
6     "n asignaturasmalla": 50,
7     "n aprobadas": 50,
8     "n pendientes": 0,
9     "nmat1": 45,
10    "nmat2": 0,
11    "nmat3": 0,
12    "nhomo": 5
13  }
14 }
15 ]
16 }
```

Rendimiento académico

GET <https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23&funcion=Inerendimientonivel&perscodigo=...> Send

Params

Key	Value
pkey	NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23
funcion	Inerendimientonivel
perscodigo	62914
rccodigo	59333

Body

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "nivcodigo": 2,
7       "nivel": "01 PRIMERO",
8       "promedio": "7.85",
9       "basenota": 10
10    },
11    {
12     "nivcodigo": 3,
13     "nivel": "02 SEGUNDO",
14     "promedio": "7.87",
15     "basenota": 10
16    },
17    {
18     "nivcodigo": 4,
19     "nivel": "03 TERCERO",
20     "promedio": "7.87"
21    }
22  ]
23 }
```

Promedio de rendimiento general de asignaturas aprobadas

GET <https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23&funcion=Inepromedioaprobadas&perscodi...> Send

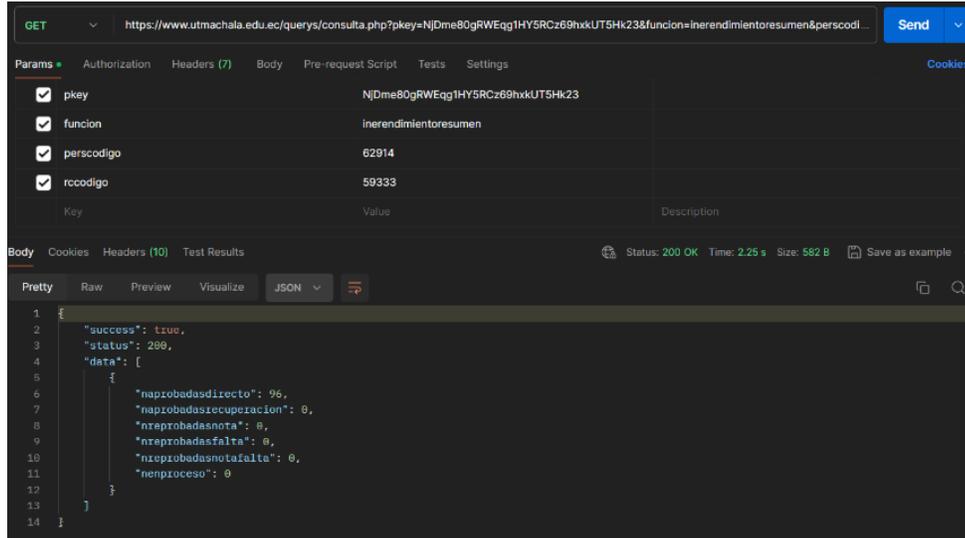
Params

Key	Value	Description
pkey	NjDme80gRWEqg1HY5RCz69hxxUT5Hk23	
funcion	Inepromedioaprobadas	
perscodigo	62914	
rccodigo	59333	

Body

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "rccodigo": 59333,
7       "tcreditosap": "150",
8       "promedio": "9.1002"
9     }
10  ]
11 }
```

Asignaturas aprobadas, reprobadas, en proceso.



GET <https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEgg1HY5RCz69hxxUT5Hk23&funcion=inerendimientoresumen&perscodi...> Send

Params

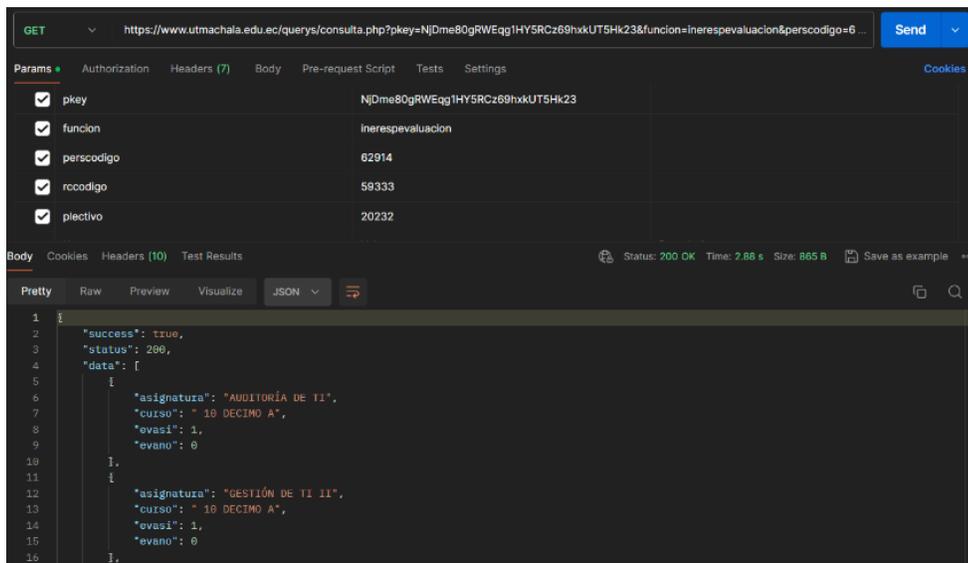
Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> pkey	NjDme80gRWEgg1HY5RCz69hxxUT5Hk23	
<input checked="" type="checkbox"/> funcion	inerendimientoresumen	
<input checked="" type="checkbox"/> perscodigo	62914	
<input checked="" type="checkbox"/> rccodigo	59333	

Body Cookies Headers (10) Test Results Status: 200 OK Time: 2.25 s Size: 582 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "naprobadasdirecto": 96,
7       "naprobadasrecuperacion": 0,
8       "nreprobadasnota": 0,
9       "nreprobadasfalta": 0,
10      "nreprobadasnotafalta": 0,
11      "nenproceso": 0
12    }
13  ]
14 }
```

Lista asignaturas que faltan realizar la evaluación docente.



GET <https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEgg1HY5RCz69hxxUT5Hk23&funcion=inerespevaluacion&perscodigo=6...> Send

Params

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> pkey	NjDme80gRWEgg1HY5RCz69hxxUT5Hk23	
<input checked="" type="checkbox"/> funcion	inerespevaluacion	
<input checked="" type="checkbox"/> perscodigo	62914	
<input checked="" type="checkbox"/> rccodigo	59333	
<input checked="" type="checkbox"/> plectivo	20232	

Body Cookies Headers (10) Test Results Status: 200 OK Time: 2.88 s Size: 865 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "asignatura": "AUDITORÍA DE TI",
7       "curso": " 10 DECIMO A",
8       "ovasi": 1,
9       "evano": 0
10    },
11    {
12      "asignatura": "GESTIÓN DE TI II",
13      "curso": " 10 DECIMO A",
14      "ovasi": 1,
15      "evano": 0
16    }
17  ]
18 }
```

Cant. Horas prácticas, realizadas y cumplimiento

GET <https://www.utmachala.edu.ec/querys/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEag1HY5RCz69hxkUT5Hk23&funcion=inepracticas&perscodigo=62914&n...> Send

Params Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> pkey	NjDme80gRWEag1HY5RCz69hxkUT5Hk23	
<input checked="" type="checkbox"/> funcion	inepracticas	
<input checked="" type="checkbox"/> perscodigo	62914	
<input checked="" type="checkbox"/> rccodigo	59333	

Body Cookies Headers (10) Test Results Status: 200 OK Time: 5.71 s Size: 530 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "rccodigo": 59333,
7       "thoraspp": 248,
8       "thorasvs": 96,
9       "thorasppap": 248,
10      "thorasvsap": 96
11     }
12   ]
13 }
```

Niveles de lengua requeridos y aprobados

GET <https://www.utmachala.edu.ec/querys/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEag1HY5RCz69hxkUT5Hk23&funcion=ineidiomas&perscodigo=62914&n...> Send

Params Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> pkey	NjDme80gRWEag1HY5RCz69hxkUT5Hk23	
<input checked="" type="checkbox"/> funcion	ineidiomas	
<input checked="" type="checkbox"/> perscodigo	62914	
<input checked="" type="checkbox"/> rccodigo	59333	

Body Cookies Headers (10) Test Results Status: 200 OK Time: 2.63 s Size: 491 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "nividirequeridos": 6,
7       "nividiprobados": 6
8     }
9   ]
10 }
```

Titulación

```
GET https://www.utmachala.edu.ec/queries/consulta.php?pkey=NjDme80gRWEg1HY5RCz69hXkUT5HK23&funcion=inetitulacion&perscodigo=62914&rccodigo=59333
```

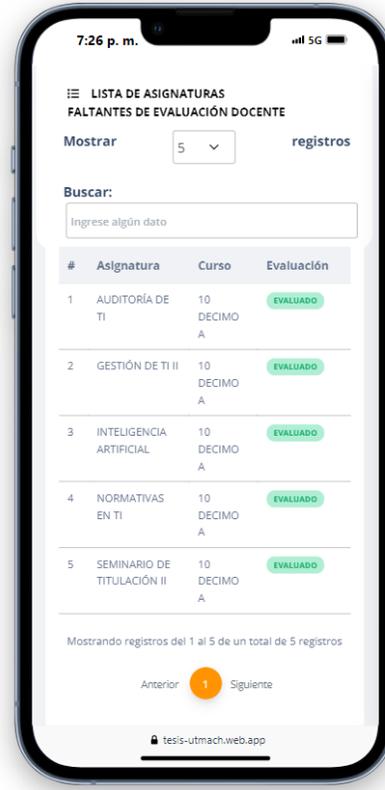
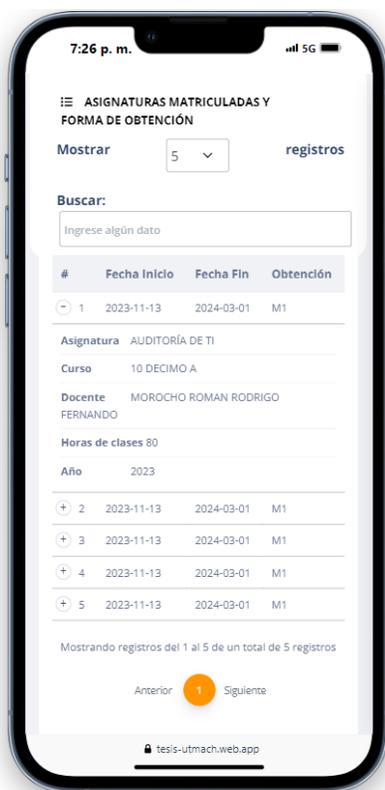
Params

- ✓ pkey: NjDme80gRWEg1HY5RCz69hXkUT5HK23
- ✓ funcion: inetitulacion
- ✓ perscodigo: 62914
- ✓ rccodigo: 59333

Body

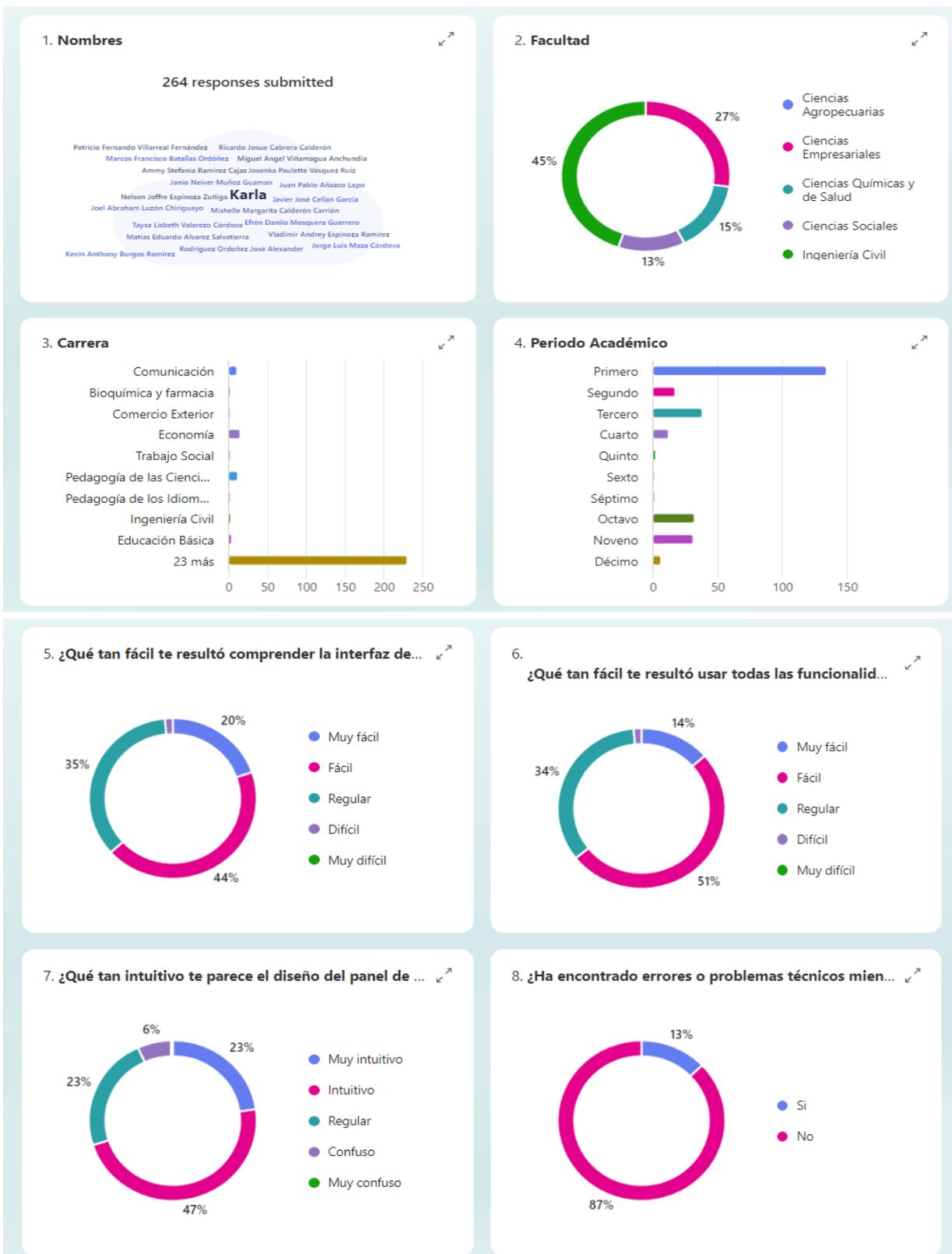
```
1 {
2   "success": true,
3   "status": 200,
4   "data": [
5     {
6       "asignatura": "SEMINARIO DE TITULACIÓN I",
7       "nhoras": "40:00:00",
8       "nhorastut": "40:00:00",
9       "tema": "Implementación de un sistema de soporte de decisiones para gestión académica de la UTMACH",
10      "compañero": "TAYLOR VIVANCO DAMAR ALEJANDRA",
11      "especialista1": "MAZON OLIVO BERTHA EUGENIA",
12      "especialista2": "RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO",
13      "especialista3": "HONORES TAPIA JOOFRE ANTONIO"
14    },
15    {
16      "asignatura": "SEMINARIO DE TITULACIÓN II",
17      "nhoras": "40:00:00",
18      "nhorastut": "40:00:00",
19    }
20  ]
21 }
```

Anexo 3-Vistas del panel de control en versión mobile (responsive)





Anexo 4- Revisión de la encuesta creada para los estudiantes

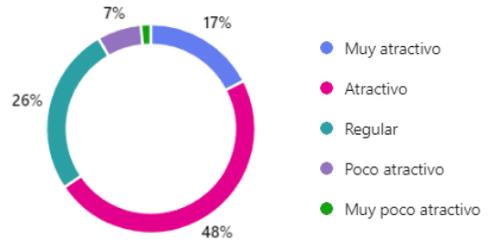


9. En el caso de ser SI, detalle el problema.

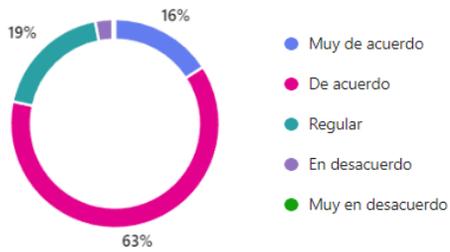
43 responses submitted



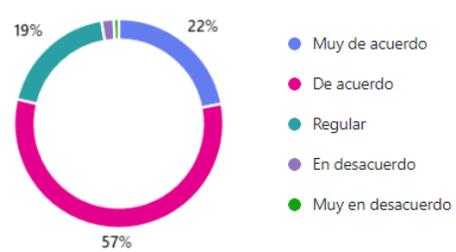
10. ¿El diseño del panel de control es visualmente atr...



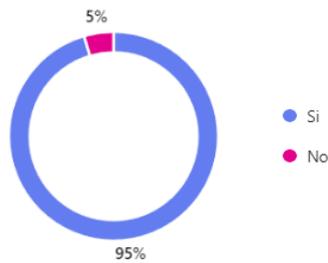
11. ¿La información en el panel de control está organ...



12. ¿Las opciones y menús del panel de control son f...



13. ¿El panel de control te proporciona toda la infor...

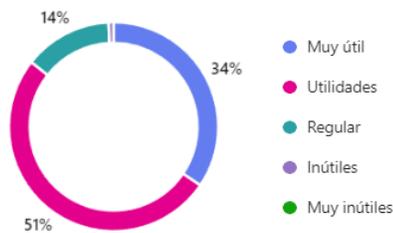


14. En el caso de ser NO, detalle qué le hace falta.

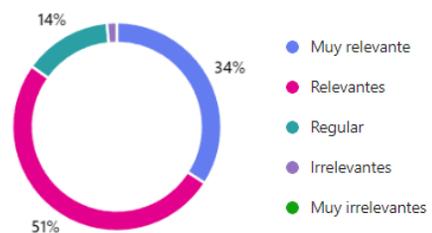
15 responses submitted



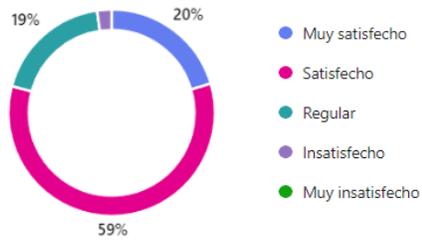
15. ¿Qué tan útiles encuentras las estadísticas y métri...



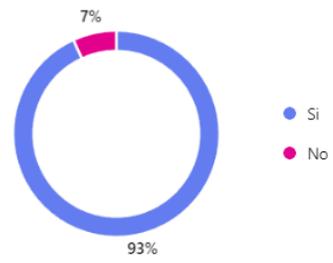
16. ¿Las herramientas y funcionalidades del panel de ...



17. En general, ¿Qué tan satisfecho estás con el panel... ↗



18. ¿Recomendarías el panel de control a otros estudi... ↗

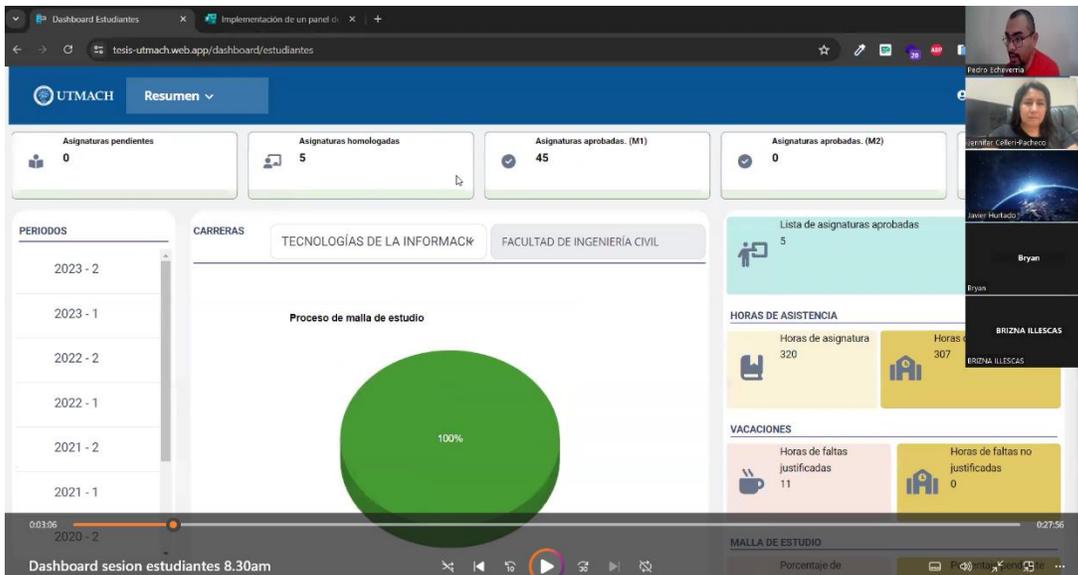


19. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional ... ↗

264 responses submitted



Anexo 5-Presentación del panel de control junto a la coordinadora de tecnología Ing. Jennifer Cellerín a los estudiantes de diferentes carreras de la Utmach



Dashboard Estudiantes | Implementación de un panel de control

UTMACH | Resumen

PERIODOS

- 2023 - 2
- 2023 - 1
- 2022 - 2
- 2022 - 1
- 2021 - 2
- 2021 - 1
- 2020 - 2

CARRERAS

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN | FACULTAD DE INGENIERÍA

MATRICULADAS | ASIGNATURAS APROBADAS | ASIGNATURAS PENDIENTES | EVALUACIÓN DOCENTES

LISTA DE ASIGNATURAS FALTANTES DE EVALUACIÓN DOCENTE

Mostrar 5 registros

Buscar: Ingrese algún dato

#	Asignatura	Curso	Evaluación
1	DIGITAL BUSINESS	09 NOVENO A	EVALUADO
2	GESTIÓN DE CALIDAD EN TI	09 NOVENO A	EVALUADO
3	GESTIÓN DE TI I	09 NOVENO A	EVALUADO
4	SEMINARIO DE TITULACIÓN I	09 NOVENO A	EVALUADO
5	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL	09 NOVENO A	EVALUADO

0:04:39 | 0:26:23

Dashboard sesion estudiantes 8.30am

Dashboard Estudiantes | Implementación de un panel de control

UTMACH | Resumen

PERIODOS

- 2023 - 2
- 2023 - 1
- 2022 - 2
- 2022 - 1
- 2021 - 2
- 2021 - 1
- 2020 - 2

CARRERAS

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN | FACULTAD DE INGENIERÍA

RENDIMIENTO | PRÁCTICAS | IDIOMAS | TITULACIÓN

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SOPORTE DE DECISIONES PARA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA UTMACH

HORAS: 48:00:00

HORAS TUTORIAS: 48:00:00

COMPAÑERO: TAYLOR VIVANCO DAMAR ALEJANDRA

ESPECIALISTA 1: MAZON OLIVO BERTHA EUGENIA

ESPECIALISTA 2: RIVAS ASANZA WILMER BRAULIO

ESPECIALISTA 3: HONORES TAPIA JOOFRE ANTONIO

Seleccione (*): SEMINARIO DE TITULACIÓN

100

Avances de horas de tutorias

0:06:31 | 0:24:31

Dashboard sesion estudiantes 8.30am