

# UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y TECNOLOGÍAS

CARRERA: SOFTWARE

## **SISTEMA DE VISUALIZACIONES DE DATOS EN EL ÁREA DE TITULACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DE TURISMO Y PATRIMONIO YAVIRAC**

Trabajo de Integración Curricular para la obtención del Título de Ingeniero en  
Software

Autor:

Edwin Paul Changoluisa Guamán

Tutor:

Byron Moreno, MSc

Quito, Ecuador

Marzo, 2024

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

1. Yo, **Edwin Paul Changoluisa Guamán**, declaro en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: **“Sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio YAVIRAC”**, previo a la obtención del título profesional de **Ingeniero en Software**, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de nuestra parte, como autores.

2. Declaro, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT, en formato digital una copia del referido Trabajo de Integración Curricular para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

3. Autorizo, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Digital Institucional), el referido Trabajo de Integración Curricular, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 19 días del mes de marzo de 2024



Firma de autorización para:  
EDWIN PAUL  
CHANGOLUISA GUAMAN

**Edwin Paul Changoluisa Guamán**

**CC:1723174825**

## AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR

**Dra. Alicia Elizundia**

Director(a) de la Carrera de Software

Presente. -

Yo, **BYRON RODRIGO MORENO**, Tutor del Trabajo de Integración Curricular realizado por el estudiante EDWIN PAUL CHANGOLUISA GUAMAN de la carrera de **SOFTWARE** informo haber revisado el presente documento titulado **SISTEMA DE VISUALIZACIONES DE DATOS EN EL ÁREA DE TITULACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DE TURISMO Y PATRIMONIO YAVIRAC**, el mismo que se encuentra elaborado conforme a lo establecido en el Reglamento de Titulación y el Manual de Estilo de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E de Quito, por lo tanto, autorizo la entrega del Trabajo de Integración Curricular a la Unidad de Titulación para la presentación final ante el tribunal evaluador.

Atentamente,

**Byron Moreno**

**Tutor**

### ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**Facultad:** Comunicación y Tecnologías

**Carrera:** Ingeniería de Software

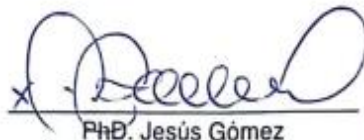
**Modalidad:** Híbrida

**Nivel:** 3er nivel de Grado

En el Distrito Metropolitano de Quito a los diecinueve días del mes de marzo del 2024 (19-03-2024) a las nueve horas con treinta minutos (09:30), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó el señor: **CHANGOLUISA GUAMAN EDWIN PAUL**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1723174825** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**Sistema de visualización de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológicos de Turismo y Patrimonio YAVIRAC**", previo a la obtención del Título de Ingeniero de Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

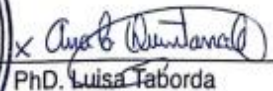
	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	7.1 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	8.3 /10
<b>Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular</b>	<b>8 /10</b>

Para constancia de lo actuado, los miembros del Tribunal de Presentación Oral del Trabajo de Integración Curricular, firman el presente documento en unidad de acto, a los diecinueve días del mes de marzo del 2024 (19-03-2024).



PhD. Jesús Gómez  
VICERRECTOR





PhD. Luisa Taborda  
DIRECTOR ACADEMICO



Mgst. Byron Moreno  
TUTOR





Mgst. Juan Pabón  
LECTOR

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de titulación, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía y por brindarme la fortaleza necesaria para afrontar los distintos problemas que se han presentado durante esta etapa de mi vida.

A mis padres, a mi esposa y a mis hijos, mi familia amada, les debo todo. Su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio han sido la fuerza motriz detrás de mis logros. Gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles, por alentarme a seguir adelante cuando las cosas parecían imposibles y por celebrar conmigo cada victoria, grande o pequeña.

Paul Changoluisa

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, cuya gracia y guía han sido fundamentales en cada paso de este viaje hacia la graduación como ingeniero. Su amor incondicional y su infinita sabiduría han sido mi luz en los momentos más oscuros y mi fortaleza en las pruebas más difíciles.

A mis queridos padres y hermano, quienes han sido mi inspiración y mi mayor apoyo desde el primer día. Gracias por su sacrificio incansable, por su amor incondicional y por haberme inculcado valores que han guiado cada paso de mi camino. Su confianza en mí ha sido mi motor para alcanzar este logro y estoy eternamente agradecido.

A mi amada esposa, compañera de vida y fuente inagotable de amor y apoyo. Gracias por tu paciencia, tu comprensión y tu constante ánimo en los momentos de duda. Tu presencia ha hecho este viaje mucho más significativo y cada logro es también tuyo.

A mis preciosos hijos, quienes son mi mayor motivación y alegría. Gracias por su amor incondicional, su inocencia y su capacidad para llenar cada día de mi vida de luz y felicidad. Que este logro sirva como ejemplo de que, con esfuerzo y perseverancia, podemos alcanzar nuestros sueños más grandes.

Quiero rendir homenaje a la memoria de mi Coronel de Policía Freddy Santiago Galarza, quien ya no está físicamente entre nosotros, pero cuyo legado perdura en mi corazón y en cada paso que doy hacia el logro de mis metas. Fue un mentor comprensivo y un apoyo inquebrantable. Su comprensión de la importancia de la educación y su generosidad al concederme permisos para avanzar en mis estudios fueron invaluable para mí, su influencia perdurará como una fuente eterna de inspiración y motivación.

Paul Changoluisa

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR .....	iii
ACTA DE APROBACIÓN .....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
Abstrac .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA.....	4
Planteamiento del problema .....	4
Objetivos de la investigación .....	7
Objetivo General .....	7
Objetivos Específicos.....	7
Justificación e Impacto de la investigación .....	7
Alcance de la investigación .....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO .....	9
Antecedentes de la investigación .....	9
Bases teóricas.....	11
Análisis de datos.....	11
Visualización de datos .....	11
Titulación .....	11
Elastic Stack .....	12
Kibana .....	14
Elasticsearch .....	14
Servidor web.....	15
Base de datos.....	15
Metodologías ágiles de desarrollo de software .....	16
Fundamentación legal .....	16
CAPÍTULO III.....	18
MARCO METODOLÓGICO .....	18

Naturaleza de la investigación .....	18
Enfoque de investigación .....	18
Nivel de investigación .....	18
Diseño de investigación .....	19
Tipo de investigación .....	20
Población y muestra .....	20
Población .....	20
Muestra .....	21
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	21
Técnica de recolección de datos .....	21
Operacionalización de variables .....	22
Instrumento de recolección de datos .....	27
Validez y Confiabilidad .....	27
Validez .....	27
Confiabilidad .....	28
Técnicas de análisis de los datos .....	28
CAPÍTULO IV .....	30
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	30
Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización de datos del área de titulación, mediante una encuesta al personal encargado de la toma de decisiones en el área de titulación del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC” .....	30
Realizar la carga de datos en el sistema para construcción de indicadores de visualización de datos. ....	46
Desarrollar los gráficos de visualización de datos que permitan representar de manera efectiva los datos del área de titulación, a partir de los requerimientos identificados. ....	47
Validar el funcionamiento del sistema de visualización de datos, con expertos en el área mediante una encuesta. ....	54
CAPÍTULO V .....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	71
Conclusiones.....	71
Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Operacionalización de la variable Requerimientos</i> .....	23
<b>Tabla 2.</b> <i>Operacionalización de Variables validación sistema</i> .....	25
<b>Tabla 3.</b> <i>Frecuencia del indicador "Mostrar cantidad de titulados"</i> .....	31
<b>Tabla 4.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes no titulados por falta de requisitos "</i> .....	31
<b>Tabla 5.</b> <b>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por carrera "</b> .....	32
<b>Tabla 6.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes No titulados por carrera "</i> .....	32
<b>Tabla 7.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por cohorte "</i> .....	33
<b>Tabla 8.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por cohorte y carrera" .</i> ...	33
<b>Tabla 9.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por género "</i> .....	34
<b>Tabla 10.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por género y por carrera "</i> .....	34
<b>Tabla 11.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por modalidad "</i> .....	35
<b>Tabla 12.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por modalidad y carrera "</i> .....	35
<b>Tabla 13.</b> <i>Frecuencia del indicador "Generación de estadísticas y reportes"</i> .....	36
<b>Tabla 14.</b> <i>Frecuencia del indicador " Datos Estudiantes titulados "</i> .....	36
<b>Tabla 15.</b> <i>Frecuencia del indicador " Datos estudiantes titulados por carrera "</i> .....	37
<b>Tabla 16.</b> <i>Frecuencia del indicador " usuarios del sistema "</i> .....	37
<b>Tabla 17.</b> <i>Frecuencia del indicador " usuario estudiante "</i> .....	38
<b>Tabla 18.</b> <i>Frecuencia del indicador " Accesibilidad a los datos "</i> .....	39
<b>Tabla 19.</b> <i>Frecuencia del indicador " Confiabilidad en el sistema "</i> .....	39
<b>Tabla 20.</b> <i>Frecuencia del indicador " Compatibilidad del sistema"</i> .....	40
<b>Tabla 21.</b> <i>Frecuencia del indicador " Facilidad de uso de filtros en el sistema "</i> .....	40
<b>Tabla 22.</b> <i>Frecuencia del indicador " visualización tabla resumen"</i> .....	41
<b>Tabla 23.</b> <i>Frecuencia del indicador " visualización tabla resumen"</i> .....	41
<b>Tabla 24.</b> <i>Frecuencia del indicador " Sistema mantenible "</i> .....	42
<b>Tabla 25.</b> <i>Frecuencia del indicador " Sistema claro"</i> .....	42
<b>Tabla 26.</b> <i>Frecuencia del indicador " Claridad del sistema"</i> .....	43
<b>Tabla 27.</b> <i>Frecuencia del indicador " Visualizaciones con buena estética "</i> .....	43
<b>Tabla 28.</b> <i>Frecuencia del indicador " Visualizaciones con Contexto adecuado "</i> .....	44
<b>Tabla 29.</b> <i>Frecuencia del indicador " Sistema Adaptable "</i> .....	44

<b>Tabla 30.</b> <i>Frecuencia del indicador " Visualizaciones con eficiencia cognitiva "</i> .....	45
<b>Tabla 31.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación cantidad de estudiantes titulados "</i> .....	55
<b>Tabla 32.</b> <i>Frecuencia del indicador " Estudiantes no titulados por falta de requisitos "</i> .....	55
<b>Tabla 33.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes titulados por carrera "</i>	56
<b>Tabla 34.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes No titulados por carrera "</i> .....	56
<b>Tabla 35.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes titulados por cohorte "</i> .....	57
<b>Tabla 36.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes titulados por cohorte "</i> .....	57
<b>Tabla 37.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por género "</i>	58
<b>Tabla 38.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por género y por carrera "</i> .....	58
<b>Tabla 39.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por modalidad "</i> .....	59
<b>Tabla 40.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por modalidad y carrera "</i> .....	59
<b>Tabla 41.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación generación de estadísticas y reportes"</i> .....	60
<b>Tabla 42.</b> <i>Frecuencia del indicador " Datos Estudiantes titulados "</i> .....	60
<b>Tabla 43.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación datos estudiantes titulados por carrera"</i> .....	61
<b>Tabla 44.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de usuarios docente de titulación del sistema"</i> .....	61
<b>Tabla 45.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de la Accesibilidad a los datos "</i> ..	62
<b>Tabla 46.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de la Accesibilidad a los datos "</i> ..	62
<b>Tabla 47.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de la Confiabilidad en el sistema "</i>	63
<b>Tabla 48.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Compatibilidad del sistema "</i> ..	63
<b>Tabla 49.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Facilidad de uso de filtros en el sistema "</i> .....	64
<b>Tabla 50.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de visualización tabla resumen "</i> .	64

<b>Tabla 51.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Estilo de visualización "</i> .....	65
<b>Tabla 52.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Sistema mantenible "</i> .....	65
<b>Tabla 53.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Sistema Claro "</i> .....	66
<b>Tabla 54.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Sistema Interactivo "</i> .....	66
<b>Tabla 55.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de estética "</i> .....	67
<b>Tabla 56.</b> <i>Frecuencia del indicador " usuario estudiante "</i> .....	67
<b>Tabla 57.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de Adaptabilidad "</i> .....	68
<b>Tabla 58.</b> <i>Frecuencia del indicador " Validación de la eficiencia cognitiva "</i> .....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Indica dónde se almacenan los datos de titulación.</i> .....	47
<b>Figura 2.</b> <i>Filtros del sistema.</i> .....	48
<b>Figura 3.</b> <i>Visualización de estudiantes por carrera y cohorte.</i> .....	48
<b>Figura 4.</b> <i>Total de estudiantes.</i> .....	49
<b>Figura 5.</b> <i>Estudiantes por género.</i> .....	49
<b>Figura 6.</b> <i>Estudiantes por rango de edad.</i> .....	50
<b>Figura 7.</b> <i>Estudiantes por cumplimiento de requisitos</i> .....	51
<b>Figura 8.</b> <i>Estudiantes por carrera y modalidad.</i> .....	51
<b>Figura 9.</b> <i>Tabla Resumen.</i> .....	52
<b>Figura 10.</b> <i>Visualización de datos.</i> .....	53

**Edwin Paul Changoluisa Guamán. Sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio YAVIRAC.** Carrera de Ingeniería en Software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador. 2024. (76) pp.

## **RESUMEN**

Este estudio se centra en el desarrollo de un sistema de visualización de datos para el área de titulación de una unidad educativa, haciendo uso de las aplicaciones Kibana y Elasticsearch. Se utilizó un método cuantitativo de nivel descriptivo, con un diseño de investigación no experimental transeccional y una modalidad de investigación de campo. Se determinaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema mediante la utilización de un cuestionario que constaba de 28 preguntas de opción binaria, dirigido a los cuatro integrantes del departamento de titulación del ITS Yavirac. Se realizó la carga de datos en el sistema de visualización de datos en Kibana para la creación del índice el cual se utilizan para almacenar y organizar los datos en Elasticsearch, lo que permite realizar búsquedas y consultas eficientes, el índice utilizado en la presente investigación fue denominado titulación\_01. Después se desarrolló los gráficos de visualización que permitan representar de manera efectiva los datos del área de titulación, a partir de los requerimientos identificados para la toma de decisiones estratégicas en el ITS Yavirac. Posteriormente, se procedió a validar el sistema de visualización de datos con 4 expertos mediante a un cuestionario de 28 preguntas. Finalmente se obtuvo Sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio YAVIRAC.

Palabras clave: Sistema de visualización, Kibana, dashboard, Elasticsearch

**Edwin Paul Changoluisa Guamán. Data visualization system in the degree area for strategic decision making of the YAVIRAC** Higher Technological Institute of Tourism and Heritage. Software Engineering Degree. Ibero-American University of Ecuador. Quito, Ecuador. 2024. (76) pp

### **Abstrac**

This study focuses on the development of a data visualization system for the graduation area of an educational unit using Kibana and Elasticsearch applications. A quantitative, descriptive-level method with a non-experimental, transactional research design and a field research modality was used. Functional and non-functional system requirements were determined using a binary choice questionnaire aimed at four members of the ITS Yavirac's graduation department. Data loading into the Kibana data visualization system was performed for index creation, which is used to store and organize data in Elasticsearch, allowing efficient searches and queries. Visualization graphs were developed to effectively represent graduation area data based on identified requirements for strategic decision-making at ITS Yavirac. Finally, the data visualization system was validated with four experts through a 28-question questionnaire, resulting in a Data Visualization System for Strategic Decision Making in the Graduation Area of the Higher Technological Institute of Tourism and Heritage YAVIRAC.

**Keywords:** Visualization system, Kibana, dashboard, Elasticsearch

## INTRODUCCIÓN

El objetivo central del sistema de visualización de datos es convertir los datos en estado bruto en representaciones visuales intuitivas y significativas. Dichas representaciones pueden comprender diagramas, cuadros, mapas y otros elementos gráficos que simplifican la comprensión y el estudio de las informaciones.

En el Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio YAVIRAC, se ha vuelto cada vez más imprescindible la capacidad de efectuar elecciones estratégicas bien fundamentadas. Dentro de este escenario, el desarrollo de un sistema de visualización de datos en el área de graduación se revela como un recurso esencial para la interpretación y el examen eficaz de datos importantes.

La presente información procura establecer un Sistema de visualizaciones de datos que brinde a los directivos del Instituto YAVIRAC la facultad de comprender y examinar con eficiencia la información asociada al procedimiento de graduación. El enfoque de dicho sistema estará en la identificación y representación visual de patrones, tendencias y correlaciones clave dentro de los datos, aportando de este modo una plataforma firme para decisiones estratégicas informadas. Esto incluye los requisitos tanto funcionales como no funcionales a través de una encuesta, ejecute la carga de datos en el sistema para la creación de indicadores y el panel de control, desarrolle los gráficos y el panel de control para una representación efectiva de los datos. relativos al área de graduación con base en los requerimientos señalados, y finalmente validar el desempeño del sistema de visualización de datos con la colaboración de expertos en el área mediante una nueva encuesta.

El estudio se apoya en las contribuciones teóricas de diversos autores, cuyas obras sirven como cimiento para el marco conceptual vinculado con los temas tratados, incluyendo los sistemas de visualización de datos y la ingeniería de software. Entre estos autores se resaltan, (Huang, 2018), (Smith, 2019), (Murray, 2017).

El estudio adopta una metodología cuantitativa descriptiva y utiliza un diseño de investigación transversal no experimental, así como un enfoque de investigación de campo. Para el proceso de recolección de datos, se emplea el método de encuesta, que comprende un cuestionario con 28 preguntas de tipo sí/no destinadas a los 4 integrantes del área de graduación de ITS Yavirac. Igualmente, para la validación del sistema, se administra otra encuesta de 28 preguntas dicotómicas a cuatro expertos especializados en el área. Tanto la población como la muestra del estudio se definen en este marco. La validez del instrumento se determina mediante la revisión de expertos, y la confiabilidad se mide con el cálculo del coeficiente de Kuder-Richardson. Asimismo, el desarrollo del proyecto se rige por una metodología de análisis descriptivo o estadístico, que contempla las etapas previamente especificadas con el objetivo de proporcionar un análisis exhaustivo de la trayectoria de los datos recabados.

La investigación se organiza en 5 capítulos, comenzando con un capítulo denominado "El Problema". En esta sección se emplea un método deductivo para abordar la temática, lo que implica desde un nivel general al identificar las variables en estudio. Se realiza una revisión de literatura para llegar a una formulación más concreta del problema a nivel meso, y finalmente, se especifica la problemática puntual que se enfrenta a nivel micro, específicamente en el Instituto Tecnológico Superior Yavirac en relación con el proceso de toma de decisiones. en la esfera de Titulación. En el capítulo siguiente, se plantea la pregunta de investigación, se definen los objetivos generales y específicos, se presenta la justificación e impacto esperado de la investigación y se acotan los límites del estudio.

El segundo capítulo, denominado "Marco Teórico", se centra en revisar los antecedentes relevantes, definir y caracterizar las bases teóricas mediante la revisión de autores pertinentes, así como examinar los fundamentos legales que respaldan la investigación.

El tercer capítulo, titulado "Marco Metodológico", proporciona una descripción detallada de los elementos metodológicos del estudio, incluyendo la elaboración de la metodología utilizada en la investigación.



El cuarto capítulo, "Análisis e Interpretación de los Resultados", presenta los hallazgos obtenidos por los investigadores en relación con los objetivos establecidos en el primer capítulo.

Finalmente, el quinto capítulo, "Conclusiones y Recomendaciones", resume las conclusiones y ofrece recomendaciones derivadas del desarrollo de la investigación. El tercer capítulo "Marco Metodológico" detalla los elementos metodológicos del estudio, incluyendo el desarrollo de la metodología del producto.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del problema

El concepto de Visualización de Datos, según Brush y Burns (2020), implica la práctica de transformar datos almacenados en un ordenador o sistema en representaciones visuales, como gráficos o mapas, con el fin de facilitar la comprensión y la interpretación por parte del cerebro humano. Este proceso implica tomar información en su estado original, almacenada en un sistema, y procesarla de manera que sea más fácil de entender para los humanos. La disciplina encargada de estudiar este proceso se conoce como Visualización de Datos (Brush y Burns, 2020),

Es importante mencionar que la Visualización de Datos es un método eficaz para representar datos e información de forma gráfica o pictórica. Esta disciplina está en constante evolución y se ha convertido en una herramienta ampliamente empleada para interpretar y analizar conjuntos extensos y complejos de datos. Además, está emergiendo como la forma más sencilla y rápida de integrar información y conceptos de manera general y universal (Casanova, 2021),

El concepto de Visualización de Datos es relativamente reciente y sugiere que va más allá de simplemente representar datos en tablas o gráficos. Además, implica que la información subyacente a los datos debe ser presentada de manera comprensible y clara, sin perder de vista aspectos como la experiencia del usuario o la estructura de la información. En el contexto empresarial, esto es fundamental, especialmente en lo que respecta a la comercialización de productos diseñados con tecnologías como la Inteligencia Artificial (Friendly) (Ovalle, 2023),

La titulación se refiere al proceso mediante el cual un individuo obtiene un título académico o profesional que certifica la finalización exitosa de un programa de estudios

o la adquisición de habilidades y conocimientos específicos en un campo determinado (Román, 2020).

La titulación según Delgado (2017) “implica a culminación exitosa de un programa de estudios mediante la adquisición de competencias y conocimientos específicos”. (pág. 114).

Lo que significa que no se trata solo de obtener un título, sino de demostrar la capacidad de aplicar de manera efectiva lo aprendido en un contexto académico y profesional.

La titulación universitaria, además de representar un logro personal para los estudiantes, tiene un impacto significativo en su empleabilidad y oportunidades futuras. A través del título obtenido, los graduados demuestran a los empleadores su dedicación, habilidades y conocimientos en un campo de estudio particular (Mojica, 2020).

La toma de decisiones académicas implica la evaluación de opciones, la consideración de metas personales y profesionales, y la recopilación y análisis de información relevante para tomar decisiones informadas en el ámbito educativo. En la era de la información y la tecnología, se ha vuelto cada vez más crucial contar con herramientas eficaces y accesibles que nos permitan acceder, analizar y comprender de manera visual la gran cantidad de datos que nos rodean. Sin embargo, aún persiste una carencia significativa: la falta de una herramienta que proporcione información relevante y actualizada de manera visual y comprensible (Tagarelli, 2020).

En este sentido, el problema radica en la falta de una herramienta eficaz para la gestión y visualización de datos que permita a los profesionales de la educación tomar decisiones informadas en tiempo real. La creación de visualizaciones para el área de titulación puede ser una solución a este problema, pero se requiere un enfoque cuidadoso y bien estructurado para diseñar y desarrollar un sistema que sea eficaz, fácil de usar y capaz de satisfacer las necesidades específicas de cada usuario (Dai, 2020).

Existen diversas técnicas y herramientas para la visualización de datos, que van desde simples gráficos de barras y gráficos circulares hasta visualizaciones más complejas como gráficos de dispersión, mapas de calor y visualizaciones interactivas (Ware, 2012).

La ausencia de esta herramienta eficaz y accesible tiene consecuencias negativas. En primer lugar, limita la capacidad para comprender y aprovechar plenamente los datos disponibles. La información se convierte en un cúmulo de números y estadísticas que resulta difícil de interpretar, lo que afecta nuestra capacidad para tomar decisiones fundamentadas (Ovalle, 2023).

De esta situación, no escapa el Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio Yavirac, el cual no cuenta con un sistema de visualización de datos que permita la toma de decisiones para el área de titulación, por tanto, esta puede ser difícil debido a la gran cantidad de datos que tratan.

El IST Yavirac cuenta con seis carreras, de las cuales cada semestre se gradúan un número representativo de estudiantes, formando un cúmulo de datos el cual no se aprovechan; por tanto, no se conocen la cantidad de estudiantes titulados, las tasas de graduación, entre otros, debido a la falta de herramientas adecuadas para visualizar y analizar los datos relacionados a este proceso, esto implica a generar, procesar los datos de una forma manual, el cual puede acarrear errores en los cálculos y demora en entrega de información y sobre carga de trabajo, además no permite identificar patrones, tendencias y relaciones relevante para la toma de decisiones estratégicas.

A partir de lo expuesto anteriormente, se plantea la siguiente cuestión investigativa: ¿De qué manera es posible optimizar el proceso de toma de decisiones estratégicas en el departamento de Titulación del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC” mediante el desarrollo de un sistema? de visualización de datos?

## **Objetivos de la investigación**

### ***Objetivo General***

Desarrollar un sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC”.

### ***Objetivos Específicos***

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización de datos del área de titulación, mediante una encuesta al personal encargado de la toma de decisiones en el área de titulación del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC”.
- Realizar la carga de datos en el sistema para construcción de indicadores de visualización de datos.
- Desarrollar los gráficos de visualización de datos que permitan representar de manera efectiva los datos del área de titulación, a partir de los requerimientos identificados.
- Validar el funcionamiento del sistema de visualización de datos, con expertos en el área, mediante una encuesta.

## **Justificación e Impacto de la investigación**

Dentro del ámbito institucional, se manifiesta la necesidad de cumplir con ciertas demandas de información, tanto internas como externas. Entre los requisitos externos se encuentra la generación del informe de rendición de cuentas, un proceso anual que incluye criterios académicos y debe incorporar estadísticas del proceso de titulación.

La finalidad de este proyecto radica en desarrollar un sistema de visualización de datos que represente estadísticas del área de titulación, contribuyendo así a una óptima toma

de decisiones estratégicas que fomenten el crecimiento institucional y el perfeccionamiento de la propuesta educativa.

La relevancia de instalar un sistema de visualización de datos se encuentra en dotar a quienes toman decisiones de acceso a información precisa y resumida acerca del sector de titulación. Este acceso facilita la identificación de patrones, evoluciones y conexiones dentro de los datos, lo cual, a su vez, permite elaborar decisiones más instruidas y tácticas.

El efecto positivo de esta investigación recae en la mejora de la eficacia a la hora de tomar decisiones, ya que ofrece visualizaciones claras y comprensibles de las estadísticas de titulación conducen a decisiones estratégicas más fundamentadas y certeras. De esta manera, se posibilita a los encargados realizar valoraciones ágiles sobre la situación actual, discernir áreas para mejorar y ejecutar medidas ajustadas. En consecuencia, se potencia el manejo del proceso de titulación, lo cual puede traducirse en un avance académico significativo y en la consecución de metas institucionales.

Por último, la factibilidad de este estudio se sustenta en la ausencia de requisitos de inversión económica significativa por parte del IST YAVIRAC, dado que las herramientas de visualización a emplear son de acceso libre y únicamente se precisan conocimientos especializados y tiempo para el desarrollo del sistema. Asimismo, este proyecto es viable dado que se cuenta con la aprobación de las autoridades para la manipulación de los datos.

### **Alcance de la investigación**

La investigación presentada se concentra en el desarrollo de un sistema de visualización de datos específicamente en el área de Titulación del ITS Yavirac, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones estratégicas en el Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio "YAVIRAC". Este estudio se desarrolla a través de una investigación de campo que tiene una duración desde abril de 2023 hasta febrero de 2024.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **Antecedentes de la investigación**

En primer lugar, se tiene la investigación realizada por Naranjo (2020), titulada: “Visualizaciones de datos: una propuesta para facilitar el análisis de información empresarial”. Para la realización de dicho sistema se fundamentó con referentes teóricos visualización de datos, partiendo desde la recogida de estos de fuentes de acceso público, su análisis, almacenamiento y el servicio de consulta por parte de los usuarios, siempre tomando en cuenta el requisito de permitir diferentes analizadores y fuentes de datos.

El enfoque utilizado en la investigación fue cuantitativo de nivel descriptivo, y se llevaron a cabo investigaciones documentales y de campo. La población objetivo estuvo compuesta por público en general. Se recopilaron datos mediante una encuesta aplicada a una muestra de 100 personas, seleccionados mediante un muestreo probabilístico. Los resultados revelaron que los seres humanos utilizamos constantemente nuestro sistema visual para recopilar información que posteriormente nos servirá para tomar decisiones.

La investigación efectuada por Naranjo (2020), tiene conexión con el estudio actual debido a que ambas investigaciones incluyen la concepción, diseño e implementación de sistemas de visualización de datos. La contribución de Naranjo consiste en la exhibición de datos que comienza con la recolección de información empresarial, seguido de su análisis, almacenamiento y la posibilidad de consulta por los usuarios.

Continuando, el estudio de Elias, Rojas y Segura (2019), titulado “Implementación de sistemas de visualización para mejorar la productividad de la obra: Rehabilitación de la protección del perímetro del terreno de la Universidad Nacional de Piura colindante con la margen izquierda del río Piura”, tiene paralelos con la presente investigación. Este trabajo se centra en el desarrollo de un tablero de mando (tablero de mando) con el fin de potenciar la productividad en el mencionado proyecto de construcción. El proyecto incluyó la gestión de requerimientos a partir de 85 documentaciones relacionadas con la

obra, el uso de la observación y el análisis documental para la recopilación de datos, lo que posibilitó la creación de indicadores de rendimiento para el sistema de visualización. Adoptando un diseño de investigación cuasi experimental y longitudinal en un marco cuantitativo, realizó un estudio combinando técnicas documentales y de campo.

Los hallazgos revelaron que la implementación de los sistemas de visualización, específicamente los tableros, influye notoriamente en la mejoría de la productividad de los materiales de la obra, posibilitando una toma de decisiones más eficiente que derivó en una rebaja del 10% en los costos totales. de la construcción.

Este estudio de Elías, Rojas y Segura (2019) se relaciona con la investigación actual ya que ambos abordan la implantación de paneles de control para enriquecer la toma de decisiones y la productividad. El valor de su aporte radica en el uso de un diseño orientado al usuario para guiar el desarrollo de un tablero diseñado para la visualización y la gestión de flujos de datos en tiempo real. Este sistema se caracteriza por su estructura adaptable y la definición de una API (Interfaz de Programación de Aplicaciones).

En tercer lugar, está el trabajo de Haro (2020), que se titula "Diseño e implementación de un tablero de soporte académico basado en datos de entornos virtuales de aprendizaje". Para la creación de dicho sistema de visualización se desplegó un prototipo de tablero que apoya la toma de decisiones en el contexto educativo, dirigido a docentes y estudiantes y basado en los datos recogidos de la plataforma de aprendizaje PoliformaT de la Universitat Politècnica de Valencia.

La metodología de esta investigación utilizó un enfoque cuantitativo descriptivo, incluyendo estudios documentales y de campo. Se realizaron encuestas a una muestra de 150 individuos, entre estudiantes y profesores, y los resultados destacaron una problemática creciente de abandono escolar, enfatizando la relevancia de la integración académica y social.

La investigación de Haro (2020) se vincula con el estudio presente ya que ambos abarcan la creación de sistemas de visualización para decisiones educativas. El aporte de Haro



se centra en el diseño y la creación de un tablero académico basado en información de plataformas digitales de aprendizaje, utilizando diversas técnicas visuales, como gráficos de barras, pasteles, tablas, nubes de palabras, líneas de tiempo y diagramas de dispersión, elegidas específicamente según la naturaleza de los datos a representar, con la finalidad de simplificar el entendimiento de la información.

## **Bases teóricas**

En esta sección se exponen los elementos teóricos que fundamentan la presente investigación

### ***Análisis de datos***

Análisis de Datos (Data Analysis, o DA) es la ciencia que examina datos en bruto con el propósito de sacar conclusiones sobre la información. El análisis de datos es usado en varias industrias para permitir que las compañías y las organizaciones tomen decisiones empresariales y también es usado en las ciencias para verificar o reprobar modelos o teorías existentes (Estrada, 2021).

### ***Visualización de datos***

Es la práctica de traducir información en un contexto visual, como un mapa o gráfico, para facilitar que el cerebro humano comprenda y extraiga información útil. El objetivo principal de la visualización de datos es facilitar la identificación de patrones, tendencias y valores atípicos en grandes conjuntos de datos. El término a menudo se usa indistintamente con otros, incluidos gráficos de información, visualización de información y gráficos estadísticos (Borjas, 2021).

### ***Titulación***

Implica cumplir con los requisitos académicos y los criterios establecidos por la institución educativa o las autoridades correspondientes. Estos requisitos pueden incluir la aprobación de ciertos cursos o asignaturas, la realización de proyectos o investigaciones, la participación en prácticas profesionales, la presentación de una tesis o disertación,

entre otros. Una vez que se cumplen estos requisitos, la institución otorga el título correspondiente al estudiante (Ibáñez, 2020).

### ***Elastic Stack***

Es una colección de tres herramientas de código abierto como comerciales (en la nube y empresariales). También conocido como ELK Stack por las siglas de cada herramienta que la conforma (Elasticsearch, Logstash y Kibana). Permite realizar un registro centralizado que ayuda a identificar los problemas con los servidores web o las aplicaciones. Le permite buscar a través de todos los registros en un solo lugar e identificar los problemas que abarcan múltiples servidores al correlacionar sus registros dentro de un marco de tiempo específico (Serrano, 2022).

Según Serrano (2022), se indican las siguientes características:

- **Potencia:** Ofrece distintas funcionalidades que pueden ser aprovechadas de forma eficiente. Por ejemplo, Kibana puede manejar cualquier conjunto de datos.
- **Flexibilidad:** Configuración muy abierta y flexible que se adapta a cualquier necesidad y entorno.
- **Apertura:** Plugins y APIs para extender casi cualquier aspecto de la plataforma, proporciona licencia comercial con soporte, hosting y productos relacionados.
- **Sistema distribuido:** Los datos se almacenan en diferentes sistemas que colaboran entre sí y se muestran los resultados demandados a través de las diversas peticiones.
- **Multitenencia de datos:** Permite operar sobre distintos índices al mismo tiempo y así potenciar nuestras búsquedas.
- **Acceso en tiempo real:** Esta tecnología nos permite acceder de forma instantánea a los datos.

- Búsqueda de texto completo: Elasticsearch implementa una gran cantidad de funciones, tales como la división personalizada de texto en palabras, derivación personalizada, búsqueda personalizada, etc.
- Autocompletado y búsqueda instantánea: Buscar mientras el usuario escribe.
- Pueden ser simples sugerencias de búsquedas tratando de predecirlas en base al historial de búsqueda, o simplemente haciendo una búsqueda completamente nueva para cada palabra clave.
- Consultas complejas y afinación: Por tener un formato JSON, permite al equipo de desarrollo construir consultas complejas y afinarlas para recibir los resultados más precisos de una búsqueda. También proporciona una forma de clasificar y agrupar los resultados.
- Ahorro de tiempo de análisis y mayor velocidad: Puede ejecutar consultas complejas extremadamente rápido. También almacena casi todas las consultas estructuradas comúnmente utilizadas como filtro para el conjunto de resultados y las ejecuta solo una vez. Para cada otra solicitud que contiene un filtro en caché, comprueba el resultado de la caché. Esto ahorra el tiempo de análisis y ejecución de la consulta mejorando la velocidad.
- Estructura: Está orientado a documentos, no utiliza esquemas, acepta documentos JSON e intenta detectar la estructura de datos, indexar los datos y hacer que se pueda buscar.
- Escalabilidad horizontal y registro de nodos: Los clústeres de Elasticsearch pueden manejar terabytes de datos sin ningún problema, por lo que, gracias a su diseño, permite extender los recursos y equilibrar la carga entre los nodos de un clúster. Además, permite escalar horizontalmente y registra cualquier cambio realizado en registros de transacciones en múltiples nodos en el clúster para minimizar la posibilidad de pérdida de datos. Por otro lado, estos clústeres pueden detectar aquellos nodos que fallan y reorganizarlos para que los datos siempre sean accesibles.

## ***Kibana***

Es un componente del ELK-Stack para visualización y análisis diseñado para interactuar con la base de datos Elasticsearch. Realiza análisis de datos avanzados y visualización de información en varios tipos de gráficos, como tablas o mapas. Se puede utilizar para buscar, ver e interactuar data estructurada o no estructurada, almacenada en Elasticsearch. Interpretar grandes volúmenes de datos es bastante intuitivo con Kibana mediante la sencilla interfaz para desarrollar y administrar tableros con información, que pueden mostrar cambios en tiempo real gracias a la alta velocidad de respuesta de Elasticsearch (Ovalle, 2023).

En Según Ovalle (2023), existen algunos modelos de tableros que por la información que muestran suelen ser implementados para un LMS, con algunos cambios según el giro de negocios de la institución que lo utiliza.

- Syslog evaluation: los logs generados por cada agente son enviados para ser ingestado y procesador por Elasticsearch. Este tablero debe mostrar cada uno de los logs recibidos exitosamente y la información relevante en ellos.
- Log severity evaluation: según la información de cada log, este debe ser agrupado por una criticidad. Este tablero debe mostrar los grupos de log según su criticidad.
- Home dashboard evaluation: muestra información general sobre aplicaciones monitoreadas. El panel de inicio consta de series de tiempo de evaluación, unidades de mayor impacto, indicador de gravedad, visualización de gravedad.
- Application evaluation: la evaluación de la aplicación explica los resultados y apariencia de la aplicación que se ha creado.

## ***Elasticsearch***

Es un motor de análisis, búsqueda y almacenamiento distribuido en tiempo real. Se puede usar para muchos propósitos, pero un contexto en el que sobresale es la indexación de flujos de datos semiestructurados, como registros almacenados en un log. Proporciona un motor de búsqueda multihilo, con capacidad de búsqueda por texto

completo y un API que utiliza documentos JSON. Se puede utilizar para búsquedas de texto completo, búsquedas estructuradas, analítica, o una combinación de los tres. Una de sus características clave es la capacidad de buscar rápidamente indexando el texto que se buscará. Puede realizar búsquedas de texto completo, manejar sinónimos y calificar documentos por relevancia. Además, también puede generar análisis y agregación a partir de los mismos datos (D´amico, 2023)

### ***Servidor web***

Un servidor web es un programa informático que se encarga de procesar las solicitudes realizadas por los navegadores web, los cuales funcionan como clientes. Su operación consiste en un ciclo continuo donde espera por peticiones en un puerto específico, las recibe y localiza el recurso solicitado para luego transmitirlo al cliente; si el recurso no está disponible, envía una notificación de error (Palma, 2020).

### ***Base de datos***

Espinoza (2020), define una base de datos como "un compendio de datos que se encuentran estructurados de forma lógica, cuyo procesamiento resulta en la creación de información" (p. 14). Esta definición subraya la relevancia que tienen las bases de datos en términos de almacenar, administrar y extraer información de manera efectiva.

Campos, Campos y Lopez (2023), identifican las principales categorías de bases de datos como:

- Bases de datos SQL: Operan bajo el modelo relacional y emplean el lenguaje de consulta estructurado (SQL) para la manipulación de los datos.
- Bases de datos NoSQL: Diseñadas para gestionar grandes cantidades de datos desestructurados, estas bases de datos prescinden del lenguaje SQL y no se fundamentan en un modelo relacional.

## ***Metodologías ágiles de desarrollo de software***

Las metodologías ágiles de desarrollo de software son enfoques de gestión de proyectos que se centran en la adaptabilidad, la colaboración y la entrega incremental de resultados. Estas metodologías se basan en la premisa de que los requisitos y objetivos del proyecto pueden evolucionar a lo largo del tiempo, por lo que es importante tener la flexibilidad necesaria para adaptarse a los cambios (Campos, Campos y López, 2023).

### **Fundamentación legal**

A continuación, se presentan las normativas jurídicas que sustentan el presente trabajo de investigación.

**El artículo 66, numeral 19 de la Constitución de la República del Ecuador (2008)**, establece el derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos o información requerirán la autorización del titular o el mandato de la ley.

El derecho a la protección de datos personales es fundamental en la era digital en la que vivimos. El artículo 66, numeral 19 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce este derecho y establece que las personas tienen el control sobre su información personal.

La protección de datos personales es importante para salvaguardar la privacidad y la seguridad de los individuos. Las personas deben tener el derecho de decidir qué información se recopila sobre ellas, cómo se utiliza y con quién se comparte. Además, deben tener la capacidad de acceder a sus propios datos personales y poder corregir o eliminar información inexacta o desactualizada.

**Curricular y titulación.** - El estudiante que culminó su malla curricular y cumple con los requisitos establecidos por la institución; deberá solicitar a al Coordinador de Carrera, la autorización para el inicio del procedimiento de titulación, acogiéndose a una de las

modalidades de titulación, establecidas en este reglamento, de acuerdo al cronograma de actividades correspondiente (art. 4)

El reglamento interno del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio YAVIRAC contempla dos modalidades de titulación para los estudiantes: Trabajo de Integración Curricular y Examen Complexivo. Cuando un estudiante completa su malla curricular y cumple con los requisitos establecidos por la institución, debe solicitar al Coordinador de Carrera la autorización para iniciar el procedimiento de titulación, eligiendo una de las modalidades mencionadas.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### **Naturaleza de la investigación**

##### ***Enfoque de investigación***

La investigación cuantitativa se justifica en el paradigma positivista y es representado por un conjunto de procesos que están organizados de manera consecutiva con la idea de comprobar y dar respuesta a la incógnita planteada, una vez terminada con una fase se continua a la siguiente, un aspecto fundamental es que no se pueden saltar etapas debido a que se posee un orden sólido. Este enfoque es de gran utilidad en situaciones en las que se requiere la estimación de magnitudes, la determinación de la frecuencia en la que sucede un hecho o fenómeno. Principalmente se caracteriza por buscar un nivel de objetividad alto durante todo el proceso, es decir el investigador no debe influir en la medición u observación de los fenómenos o hechos (Cisneros, 2022).

En este sentido, la investigación se desarrolló en un enfoque cuantitativo, ya que se siguió un proceso secuencial y estructurado, debido a que se tomó como punto de partida que fue una idea, para luego realizar el planteamiento del problema seguido por la pregunta de investigación, después de algunas fases se llegó a la solución de dicha pregunta, los datos se obtuvieron a través de la aplicación de encuestas, las cuales fueron analizadas con la ayuda de la estadística descriptiva, la primera encuesta se aplica para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización y la segunda encuesta para determinar la validez funcionabilidad del sistema de visualización de datos a partir de revisores técnicos.

##### ***Nivel de investigación***

En el enfoque descriptivo, el propósito es detallar diversos aspectos como las propiedades, rasgos y perfiles de sujetos, colectivos, objetos o fenómenos sometidos a



estudio. La intención es recopilar datos, realizar mediciones y presentar información concerniente a diferentes variables, nociones, elementos o dimensiones del sujeto de investigación. En este nivel, el investigador elige ciertos temas (variables) para los cuales resultan esenciales recolectar datos, de modo que sea posible describir y definir con precisión lo que se está estudiando (Hernandez y Mendoza, 2018).

Por tanto, esta investigación se ejecutó en un nivel descriptivo, detallando y esbozando todos los aspectos clave para el desarrollo de un sistema de visualización de datos en el área de titulación, con el fin de apoyar la toma de decisiones estratégicas en el Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac, fundamentándose en los datos recabados. También se recurrió a procedimientos estadísticos para evaluar las variables involucradas en el problema o fenómeno en cuestión.

### ***Diseño de investigación***

Se trata de un enfoque o esquema empleado con el propósito de obtener datos o información necesaria para una investigación, orientado a responder de manera eficiente a la formulación del problema que se ha establecido previamente. En el contexto de la investigación cuantitativa, existe el diseño no experimental, que se concreta sin alterar intencionadamente las variables en estudio. No es necesario variar las variables para estudiar sus efectos en otras; el objetivo esencial es medir o registrar los problemas o fenómenos tal y como ocurren en su contexto natural, para luego proceder a su análisis (Hernández, 2018).

En este caso, se eligió un diseño de investigación no experimental, caracterizado por el examen y análisis del fenómeno en su ambiente natural sin la intervención o alteraciones de variables.

### ***Tipo de investigación***

La investigación de campo se caracteriza por realizarse en la ubicación física donde ocurren los eventos o situaciones de interés. Su núcleo es la recolección de datos directamente de la realidad, sin interferencia ni control sobre las variables, examinando los fenómenos en su entorno natural (Hernandez y Mendoza, 2018).

En este estudio se empleó una metodología de campo, ya que se recabaron datos in situ y de forma directa a través de la implementación de 2 encuestas. La primera de ellas fue dirigida a los Coordinadores de carrera y los docentes implicados en el proceso de titulación del IST YAVIRAC, mientras que la segunda se destinó a 4 especialistas del área con el fin de evaluar la operatividad del sistema.

### **Población y muestra**

#### **Población**

La población se define como el conjunto total de elementos que poseen determinadas características que son de interés para el estudio, de los cuales se pretende informar para obtener información sobre sus propiedades generales y particulares. Existen dos categorías de población: la población finita, que se refiere a un grupo cuyo número exacto de miembros es conocido, y la población infinita, que describe un conjunto en el que la cuenta total de sus integrantes no es conocida (Cisneros, 2022).

La población de la presente investigación fue finita y estuvo conformada en primer lugar, por cuatro (4) docentes, los cuales son 2 Coordinadores de Carrera y 2 docentes de titulación que forman parte del IST Yavirac para la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización y segundo lugar, la población quedó constituida por 4 revisores técnicos, quienes comprobaron la funcionalidad del sistema.

## **Muestra**

La muestra es una selección representativa extraída del conjunto más amplio de la población. Mientras que la población abarca la totalidad del grupo de interés para la investigación, estudiarla por completo demandaría recursos significativos de tiempo y podría ser económicamente oneroso. Por esta razón, es esencial determinar los individuos que constituyen una muestra para poder inferir características sobre toda la población (Hernández, 2018).

Dado que la población es inferior a 30, no es necesario aplicar una fórmula para determinar la muestra. Por lo tanto, la muestra fue igual a la población, es decir, se considerará a todos la población como muestra para este estudio.

En este sentido la muestra fue en primer lugar 4 docentes para determinar los requerimientos funcionales y no funcionales y en segundo lugar 4 revisores técnicos para determinar la validez del sistema de visualización.

## **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### ***Técnica de recolección de datos***

La encuesta es una herramienta fundamental para recolectar datos, consistente en un conjunto de preguntas claras, específicas y estructuradas que aseguran que la información recolectada de una muestra pueda ser examinada mediante técnicas estadísticas. Este método es útil para interpretar y entender las perspectivas y opiniones de las personas respecto a un problema o fenómeno concreto (Cisneros, 2022).

En el presente estudio, se aplicó una encuesta para recopilar información sobre los requisitos funcionales y no funcionales del sistema de visualización de datos. Esta encuesta se aplicó a los coordinadores de carrera y a los docentes del área de titulación y por otra parte la encuesta para la verificación de funcionamiento del sistema se aplicó a los revisores expertos de la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E).

### ***Operacionalización de variables***

Castillo y colaboradores (2021) describen la operacionalización de variables como "el procedimiento mediante el cual se traducen variables de conceptos teóricos abstractos a formas concretas, observables y cuantificables, representadas por dimensiones e indicadores" (p. 63). Esta transformación es vital para posibilitar la investigación empírica de las variables de forma detallada y organizada dentro de un estudio. En la investigación actual se lleva a cabo la operacionalización de dos variables específicas: requerimientos y validación del sistema mediante expertos. Cada variable se divide en varias dimensiones que se miden mediante indicadores que se plantean como preguntas en el cuestionario como se ilustra en la Tabla 1 y Tabla 2.

**Tabla 1. Operacionalización de la variable Requerimientos.**

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnica / Instrumento</b>
<p>Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización de datos, mediante una encuesta al personal encargado de la toma de decisiones en el área de titulación del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio "YAVIRAC".</p>	<p>Requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales</p>	<p>Los requerimientos funcionales son todos lo relacionado acerca de los servicios que se debe brindar dentro del sistema, y estos explican cómo debe responder y cómo debe comportarse, por otro lado, los requerimientos no funcionales son todas las características que pueden ser una limitante sobre las funciones o servicios que brinda el sistema (Sommerville, 2020).</p>	<p>Requerimiento funcional</p>	<p>Cantidad titulados</p>	<p>1</p>	<p>Encuesta / Cuestionario</p>
				<p>Estudiantes no titulados falta requisitos</p>	<p>2</p>	
				<p>Estudiantes titulados y no titulados por carrera</p>	<p>3-4-5</p>	
				<p>Estudiantes titulados por cohorte y por carrera</p>	<p>5-6</p>	
				<p>Estudiantes titulados por género, carrera y modalidad</p>	<p>7-8-9-10</p>	
				<p>Generación de estadísticas y reportes</p>	<p>11-</p>	

				Datos estudiantes Titulados	12-13	
				Usuario del sistema y de estudiante	14-15	
			Requerimiento no funcional	accesibilidad	16	
				confiabilidad	17	
				compatibilidad	18	
				Facilidad de Uso	19	
				Mantenibilidad	22	
				Claridad:	23-24	
				Estética	20 21-25	
				Contexto adecuado	26	
				Adaptabilidad:	27	
				Eficiencia cognitiva:	28	

**Tabla 2. Operacionalización de Variables validación sistema**

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Técnica / Instrumento</b>
Validar el funcionamiento del sistema de visualización de datos, a partir de una encuesta aplicada a expertos en el área.	Evaluación funcionamiento del sistema de visualización de datos.	Es el conjunto de pasos y actividades enfocadas en la identificación de defectos en el funcionamiento del sistema (Cervantes y Gómez, 2017)	Requerimiento funcional	Validación de Cantidad titulados	1	Encuesta / Cuestionario
				Validación de Estudiantes no titulados falta requisitos	2	
				Validación de Estudiantes titulados y no titulados por carrera	3-4-5	
				Validación de Estudiantes titulados por cohorte y por carrera	5-6	
				Validación de Estudiantes titulados de por género, carrera y modalidad	7-8-9-10	
				Validación de Generación de estadísticas y reportes	11-	

				Validación de Datos estudiantes Titulados	12-13	
				Validación de Usuario del sistema y de estudiante	14-15	
			Requerimiento no funcional	Validación de accesibilidad	16	
				Validación de confiabilidad	17	
				Validación de compatibilidad	18	
				Validación de Facilidad de Uso	19	
				Validación de Mantenibilidad	22	
				Validación de Claridad:	23-24	
				Validación de Estética	20 21-25	
				Validación de Contexto adecuado	26	
				Validación de Adaptabilidad:	27	
				Validación de Eficiencia cognitiva:	28	



## ***Instrumento de recolección de datos***

El cuestionario constituye el medio principal para obtener información durante una encuesta y se compone de una secuencia de interrogantes específicamente formuladas para medir una o diversas variables de estudio. La configuración del cuestionario ha de estar en sintonía con el problema de investigación propuesto. Se pueden clasificar las preguntas en dos tipos: las cerradas, con un conjunto limitado de respuestas posibles ya establecidas, y las abiertas, que no restringen las posibles respuestas de los participantes (Cabezas, Andrade y Torres, 2018).

Por fin, en esta investigación se utilizaron dos cuestionarios distintos; el primero con el objetivo de identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, mientras que el segundo se destinó a la valoración por parte de expertos técnicos.

## **Validez y Confiabilidad**

### ***Validez***

La validez corresponde al grado en la que el instrumento elaborado pueda medir con exactitud lo que se quiere medir y se consigue cuando se comprueba que el instrumento pueda evidenciar los términos teóricos a través de indicadores (Hernández y Mendoza, 2018).

La validez puede clasificarse en varios tipos, esta investigación hizo uso de la validez de expertos, la cual determina el nivel en el que un instrumento elaborado mide la variable de estudio según opiniones calificadas en el campo (Hernández y Mendoza, 2018).

En este aspecto, los cuestionarios elaborados en la presente investigación fueron validados en base al juicio de 4 de expertos en el área de Software.

## **Confiabilidad**

La fiabilidad de un instrumento está vinculada a su habilidad para producir mediciones precisas y consistentes que representen fielmente la realidad que se intenta comprender (Castillo, Gómez, Taborda y Mejía, 2021).

Al tratarse de un cuestionario con opciones de respuesta dicotómicas, se empleó el coeficiente de Kuder-Richardson como una medida estadística específica para evaluar la consistencia interna del instrumento, fórmula  $KR-20 = [n/n-1] * [1-(\Sigma p*q)/Var]$  donde: - n = tamaño de la muestra para la prueba, Var = varianza para la prueba, p = proporción de personas que aprueban el ítem, q = proporción de personas que fallan en el ítem. (Hernández y Mendoza, 2018).

Así, el instrumento de identificación de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC”, obtuvo un grado de confiabilidad de 0,723 tras aplicar el coeficiente de Kuder-Richardson, y el segundo instrumento, el cual hizo posible la comprobación de funcionalidades de dicho sistema fue de 0,87. El primer valor se obtuvo a través del programa estadístico SPSS y para el segundo se llevó a cabo la comparación de respuestas entre la primera y segunda recolección de información, garantizando una alta congruencia de respuestas, lo cual demostró que ambos instrumentos son confiables.

## **Técnicas de análisis de los datos**

La interpretación de datos cuantitativos implica comprender modelos estadísticos que representan la realidad, recordando que estos modelos no capturan la totalidad de la realidad. Este proceso incluye la elección de técnicas de estadística descriptiva, como el análisis de frecuencias absolutas y relativas (Hernández y Mendoza, 2018).

En este estudio, se empleó la herramienta Formularios de Google para llevar a cabo la encuesta. Una vez que los participantes registraron sus respuestas, se realizó el proceso descrito anteriormente, lo que simplifica el análisis y la interpretación de los datos, facilitando así su comprensión.

En este sentido, para el análisis de los datos obtenidos se utilizó la estadística descriptiva, debido a que esta permitió organizar y analizar los datos recolectados de manera ordenada y concisa, para posteriormente realizar un análisis de frecuencia. De igual manera, dichos datos fueron representados en gráficos sectoriales para tener una mejor visualización de los mismos.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

**Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización de datos del área de titulación, mediante una encuesta al personal encargado de la toma de decisiones en el área de titulación del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC”.**

La identificación de los requerimientos funcionales se realizó mediante una encuesta dirigida a los 4 docentes de titulación del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC”, para ello, se diseñó un cuestionario comprendido por 28 preguntas de tipo dicotómico.

Los resultados de la aplicación del mismo se analizaron mediante la estadística descriptiva.

#### **Identificación de Requerimientos**

A continuación, se presentan en detalle los resultados derivados de la aplicación del instrumento de levantamiento de requerimientos funcionales del sistema de visualización de datos estadísticos del área de titulación del IST Yavirac.

***1. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados del Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac?***

Los resultados de la encuesta evidenciaron que el 100% de los encuestados coinciden que el sistema de visualización de datos debe reflejar la cantidad de estudiantes titulados del Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac, tal como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Frecuencia del indicador "Mostrar cantidad de titulados".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**2. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes del Yavirac que no se han titulado porque les falta completar algún requisito de titulación?**

En lo que concierne a la visualización de datos referente a los estudiantes que no se han titulado por falta de requisitos, el 100% de los encuestados considera que se debe mostrar dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Frecuencia del indicador " Estudiantes no titulados por falta de requisitos ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**3. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados en cada una de la carrera ofertada por el Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac?**

Como resultado a esta pregunta, se obtuvo que el 75% de los encuestados coinciden que se debe mostrar se debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados distribuidos en diferentes carreras, mientras que el 25% restante indica que no se debe mostrar dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5. Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por carrera ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	3	75%
<b>No</b>	1	25%
<b>Total</b>	4	100%

**4. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes del Yavirac que no se han titulado porque les falta completar algún requisito de titulación diferenciadas por carreras?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que se debe mostrar la cantidad de estudiantes que no se han titulado diferenciadas por carreras. Tal como se muestra en la Tabla 6

**Tabla 6. Frecuencia del indicador " Estudiantes No titulados por carrera ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**5. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados en el Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac por cohorte?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que se debe mostrar la cantidad de estudiantes que no se han titulado diferenciadas por cohorte. Tal como se muestra en la Tabla 7

**Tabla 7.** Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por cohorte ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**6. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados en cada carrera y por cada cohorte?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que se debe mostrar la cantidad de estudiantes que no se han titulado diferenciadas por carreras y por cohorte. Tal como se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por cohorte y carrera".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**7. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados por género en todo el instituto?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 75% están de acuerdo que se debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados por género, mientras que el 25% restante considera que no se debe mostrar dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por género ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	3	75%
<b>No</b>	1	25%
<b>Total</b>	4	100%

**8. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados por género en cada carrera?**

De los 100% encuestados, están de acuerdo que se debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados por género y carrera. Tal como se muestra en la Tabla 10.

**Tabla 10.** Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por género y por carrera ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**9. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados por modalidad?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que se debe la cantidad de estudiantes titulados por modalidad. Tal como se muestra en la Tabla 11.



**Tabla 11. Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por modalidad ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**10. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados en cada carrera por modalidad?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que se debe la cantidad de estudiantes titulados por modalidad en cada carrera. Tal como se muestra en la Tabla 12.

**Tabla 12. Frecuencia del indicador " Estudiantes titulados por modalidad y carrera ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**11. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes titulados por rango de edades?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 80% no desean visualizar los titulados por rango de edad, mientras que el 20% restante considera que sí debe mostrar dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Frecuencia del indicador "Generación de estadísticas y reportes".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	1	25%
<b>No</b>	3	75%
<b>Total</b>	4	100%

**12. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar toda la información (nombre, cédula, fecha nacimiento, modalidad de titulación, cohorte de inicio y cohorte de salida) de los estudiantes titulados en el instituto?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 75% si desea visualizar toda la información de los titulados, mientras que el 25% restante considera que no debe mostrarse dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Frecuencia del indicador " Datos Estudiantes titulados ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	3	75%
<b>No</b>	1	25%
<b>Total</b>	4	100%

**13. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar toda la información (nombre, cédula, fecha nacimiento, modalidad de titulación, cohorte de inicio y cohorte de salida) de los estudiantes titulados por carrera?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 75% si desea visualizar toda la información de los titulados por carrera, mientras que el 25% restante considera que no debe mostrarse dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Frecuencia del indicador " Datos estudiantes titulados por carrera ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	3	75%
<b>No</b>	1	25%
<b>Total</b>	4	100%

**14. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación que contenga todas las visualizaciones anteriormente descritas debe ser para el uso del personal relacionado con la titulación (docentes de titulación, coordinadores de carrera y ejecutivos y rector y vicerrector)?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 100% desean que las visualizaciones anteriormente descritas deben tener acceso los docentes de titulación, coordinadores de carrera, rector y vicerrector. Tal como se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Frecuencia del indicador " usuarios del sistema ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**15. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación que contenga todas las visualizaciones anteriormente descritas debe tener accesos estudiantes del IST Yavirac?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 100% no desean que las visualizaciones anteriormente descritas tengan acceso los estudiantes del IST Yavirac. Tal como se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Frecuencia del indicador " usuario estudiante ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	0	0%
<b>No</b>	4	100%
<b>Total</b>	4	100%

En resumen, se identificaron los siguientes requerimientos funcionales que deberán ser contemplados en el sistema de visualizaciones de datos del área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC”:

Seguidamente, se presentan los resultados derivados de la aplicación de la encuesta aplicada a expertos en el área de software y a usuarios del área de titulación para identificar los requerimientos no funcionales que debe cumplir el sistema, obteniendo los siguientes resultados.

**16. ¿Considera que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe estar disponible en los servidores del IST Yavirac?**

Al aplicar la encuesta se determinó que el 100% de los encuestados consideran que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe estar en los servidores del IST Yavirac. Tal como se muestra en la Tabla 18.

**Tabla 18.** Frecuencia del indicador " Accesibilidad a los datos ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**17. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe presentarse sin errores?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que los datos deben ser presentados en el sistema de visualización sin errores. Tal como se muestra en la Tabla 19.

**Tabla 19.** Frecuencia del indicador " Confiabilidad en el sistema ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**18. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe ser compatible en diferentes navegadores web (Chrome, ¿Opera, Mozilla, Firefox)?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe funcionar en varios navegadores. Tal como se muestra en la Tabla 20.

**Tabla 20.** Frecuencia del indicador " Compatibilidad del sistema".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**19. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe tener filtros de búsquedas por carreras y Cohorte?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema de visualización debe contener filtros para facilitar las búsquedas. Tal como se muestra en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Frecuencia del indicador " Facilidad de uso de filtros en el sistema ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**20. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar toda la información resumida de los estudiantes en una tabla?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema muestre una tabla con información resumida de los estudiantes. Tal como se muestra en la Tabla 22.

**Tabla 22.** Frecuencia del indicador " visualización tabla resumen".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**21. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe permitir mostrar todas las visualizaciones en una sola pantalla?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema debe mostrar las visualizaciones en una sola pantalla. Tal como se muestra en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Frecuencia del indicador " visualización tabla resumen".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**22. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe permitir cargar los datos en formato Excel para las próximas cohortes?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema muestre una tabla con información resumida de los estudiantes. Tal como se muestra en la Tabla 24.

**Tabla 24. Frecuencia del indicador " Sistema mantenible ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**23. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe presentar los datos de manera clara y comprensible, evitando cualquier tipo de confusión o ambigüedad?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema debe presentar los datos de manera clara y comprensible, evitando cualquier tipo de confusión o ambigüedad. Tal como se muestra en la Tabla 25.

**Tabla 25. Frecuencia del indicador " Sistema claro".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**24. ¿El sistema debe permitir la interacción del usuario con los datos, como la capacidad de filtrar, explorar diferentes aspectos para obtener una comprensión más profunda?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema debe tener interacción del usuario con los datos, como la capacidad de filtrar, explorar diferentes aspectos para obtener una comprensión más profunda. Tal como se muestra en la Tabla 26.



**Tabla 26.** Frecuencia del indicador " Claridad del sistema".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**25. ¿Las visualizaciones deben ser estéticamente atractivas y agradables a la vista, aplicando el uso adecuado de colores, fuentes y organización de cada componente?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema debe ser atractivo y agradable para la vista. Tal como se muestra en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Frecuencia del indicador " Visualizaciones con buena estética ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**26. ¿Las visualizaciones deben proporcionar el contexto necesario para entender los datos correctamente, ya sea mediante la inclusión de etiquetas, títulos explicativos o información adicional relevante?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo en que las visualizaciones deben proporcionar el contexto necesario para entender los datos correctamente, ya sea mediante la inclusión de etiquetas, títulos explicativos o información adicional relevante. Tal como se muestra en la Tabla 28.

**Tabla 28. Frecuencia del indicador " Visualizaciones con Contexto adecuado ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**27. ¿El sistema debe adaptarse a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla para garantizar una experiencia óptima en cualquier plataforma o dispositivo utilizado por el usuario?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema debe adaptarse a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla para garantizar una experiencia óptima en cualquier plataforma o dispositivo utilizado por el usuario Tal como se muestra en la Tabla 29.

**Tabla 29. Frecuencia del indicador " Sistema Adaptable ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**28. ¿La visualización debe minimizar la carga cognitiva del usuario al presentar los datos de manera organizada, evitando información innecesaria o saturación visual excesiva?**

Los resultados de la encuesta mostraron que el 100% de los encuestados coinciden que se debe minimizar la carga cognitiva del usuario presentando los datos de manera

organizada, evitando información innecesaria o saturación visual excesiva. Tal como se muestra en la Tabla 30.

**Tabla 30.** *Frecuencia del indicador " Visualizaciones con eficiencia cognitiva ".*

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

En resumen, se identificaron los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales que deberán ser contemplados en el sistema de visualizaciones de datos del área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio "YAVIRAC".

Identificados los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de visualización, se procedió a determinar las herramientas que se utilizarían para su desarrollo, se pensaba realizar con la herramienta Power BI, sin embargo durante el proceso de evaluación con el personal de TIC del IST Yavirac, se determinó que el IST Yavirac ya contaba en sus servidores con un sistema de visualización basado en la plataforma Elasticsearch y Kibana, por lo que se determinó que utilizar esta plataforma existente sería beneficioso para optimizar tiempo y recursos en el desarrollo del nuevo sistema.

Una vez receptada las credenciales se procedió con la familiarización de la herramienta, teniendo como resultado que el sistema cuenta con un rol de administrador el cual permite la carga de datos y el diseño del sistema de visualización. Sin embargo, también permite crear otros usuarios con roles específicos que podrán acceder a la herramienta y visualizar únicamente las gráficas predefinidas o personalizadas según sus permisos, para efecto de la presente investigación se creó el usuario docente titulación permitiendo

garantizar la seguridad de los datos, permitiendo que el usuario solo tenga acceso a los datos y gráficas relevantes para su función específica en la institución.

### **Realizar la carga de datos en el sistema para construcción de indicadores de visualización de datos.**

El cumplimiento de este objetivo es crucial para la presente investigación, ya que los datos proporcionan información vital para la toma de decisiones estratégicas en cualquier institución educativa.

Para cumplir con este objetivo, se llevó a cabo una serie de pasos. En primer lugar, se realizó la recopilación de información que consistió en solicitarle los datos a la coordinación de titulación del IST Yavirac, en el cual se procedió a realizar la recopilación de información a través de un formato Excel que fue enviada a cada docente de titulación de cada carrera para su llenado.

Una vez recopilados los datos, se procedió con la limpieza de datos, el cuál fue un proceso crucial antes de la carga de datos en el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación, ya que la misma permitió identificar, corregir o eliminar errores tales campos en vacío o en formatos no establecidos, inconsistencia, duplicidad o datos incompletos o incorrectos o campos vacíos.

La limpieza de datos fue una parte esencial del proceso de carga de datos, ya que garantizó la calidad y precisión de los datos ingresados en el sistema.

Seguidamente, se procedió a la carga de datos en Kibana, el cual fue un proceso fundamental para poder realizar el análisis y las visualizaciones de datos. Para ello, se realizó la creación del índice, el cual se utiliza para almacenar y organizar los datos en Elasticsearch, lo que permite realizar búsquedas y consultas eficientes, el índice utilizado en la presente investigación fue denominado titulación\_01, posteriormente se realizó un mapeo de los campos, esto implicó identificar los tipos de datos de campo que se estaban cargando y cambiarlo a el tipo de dato como lo requiere Kibana, para la posterior visualización e interpretación. Por ejemplo, si tienes un campo de fecha, se carga como

texto y debes indicar si se trata de una fecha u otro tipo de dato, logrando como resultado la carga de 737 documentos, como lo muestra la figura 1.

## Index Management [Index Management docs](#)

[Indices](#) [Data Streams](#) [Index Templates](#) [Component Templates](#)

Update your Elasticsearch indices individually or in bulk. [Learn more.](#)

Include rollout indices  Include hidden indices

titul Lifecycle status Lifecycle phase Reload indices

Name	Health	Status	Primaries	Replicas	Docs count	Storage size	Data stream
titulacion_01	yellow	open	1	1	737	161.33kb	

Rows per page: 10 < 1 >

**Figura 1.** Indica dónde se almacenan los datos de titulación.

**Desarrollar los gráficos de visualización de datos que permitan representar de manera efectiva los datos del área de titulación, a partir de los requerimientos identificados.**

Una vez completada la carga de datos, se procedió a la construcción de los gráficos. Para ello, se utilizaron herramientas de visualización de datos que permitieron presentar la información de forma clara y concisa para su fácil interpretación. En primer lugar se diseñó 5 filtros, que se detallan a continuación, periodo de salida refiriéndose al periodo académico que egreso el estudiante (2020-1,2020-2, etc.), carreras muestra todas las carreras de las que se cargó datos, estado de titulación (titulado o egresado),requisitos(si cumple con todos los requisitos o si les falta) y modalidad (complexivo, proyecto), cabe indicar que la implementación de los filtros han permitido realizar consultas por uno o varios criterio de búsqueda para obtener los resultados deseados con mayor facilidad y amigabilidad. La figura 2 muestra los filtros implementados.

filtros\_titulacion

Periodo de Salida Carrera Estado

Select... Select... Select...

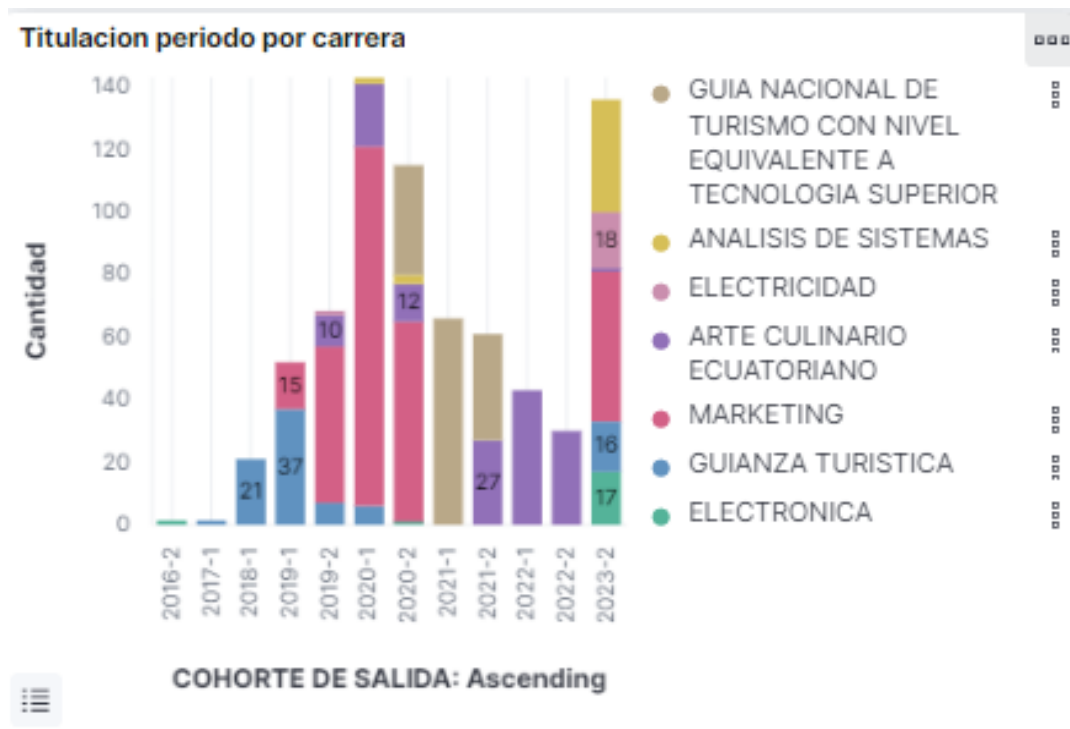
Requisitos Modalidad

Select... Select...

**Figura 2. Filtros del sistema.**

Luego se procedió a crear la visualización y enlazarla con los filtros para que las búsquedas permitieran mejorar la experiencia con el usuario y con pocas gráficas cumplierse con los requerimientos identificados.

Para la visualización de los estudiantes egresados o titulados por cohorte y por carrera, se diseñó una gráfica apilada donde cada color representa una carrera en una cohorte determinada, sobre cada color se refleja la cantidad estudiantes, sin embargo, al colocar el cursor sobre la gráfica se da mayor detalle, como lo muestra la figura 3.



**Figura 3. Visualización de estudiantes por carrera y cohorte.**

Seguidamente se desarrolló un contador que permita visualizar el total de estudiantes, como lo muestra la figura 4.

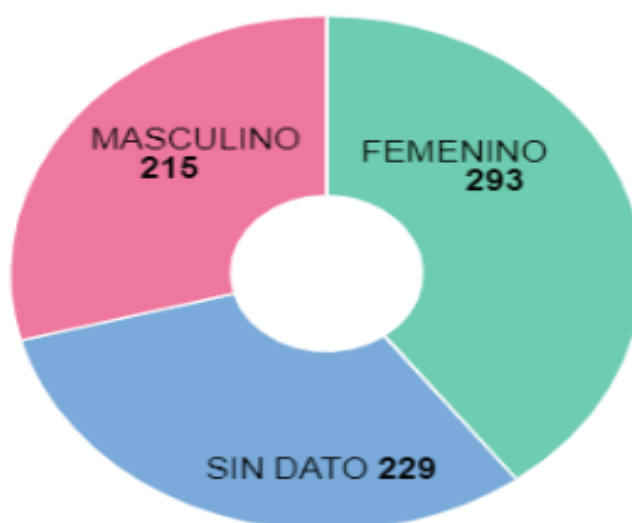
---

Total estudiantes

**737**  
Total Estudiantes

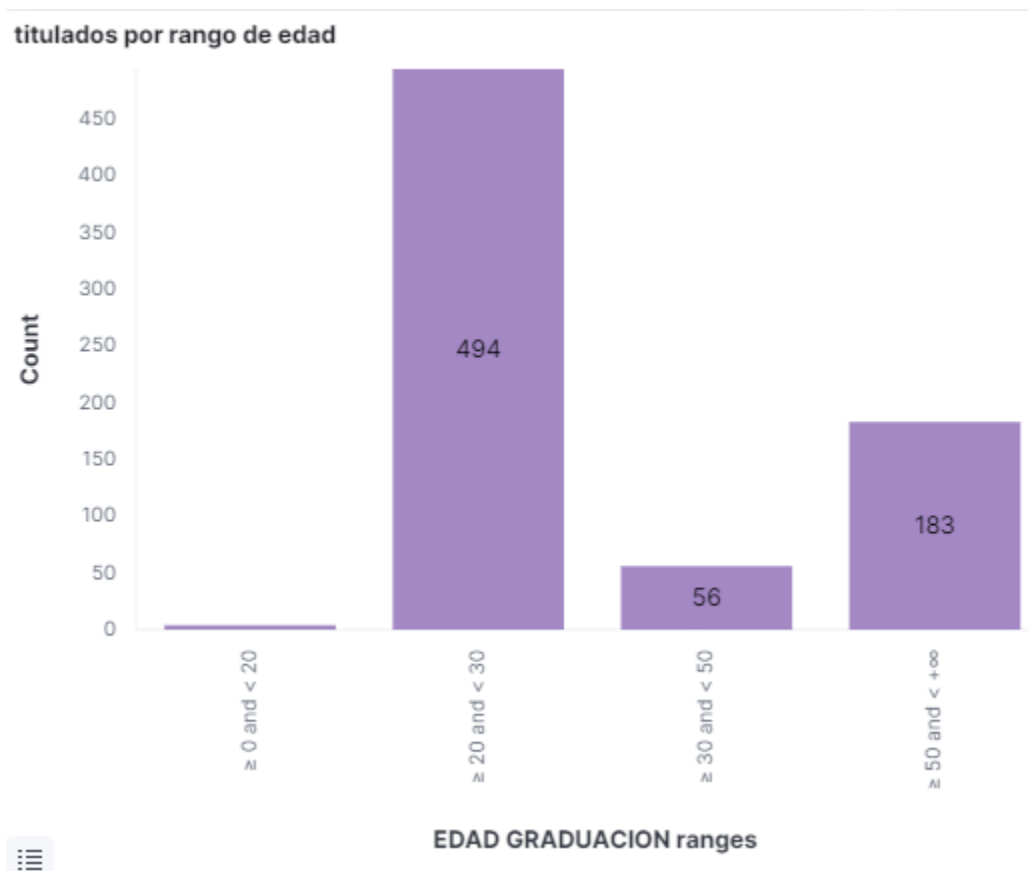
**Figura 4.** Total de estudiantes.

Para distinguir los estudiantes por género se desarrolló una gráfica tipo dona, el cual permite visualizar con facilidad la cantidad de estudiantes masculinos y femeninos y aquellos que no llenaron ese campo en la recopilación datos se refleja con el nombre SIN DATO. Como lo indica la figura 5.



**Figura 5.** Estudiantes por género.

La visualización de estudiantes por edad de graduación, se realizó a través de una gráfica de barra, en la que las edades se clasificaron por los siguientes rangos: menores de 20 años, graduados entre 20 y 30 años, graduados entre 30 y 50 años y los estudiantes que no llenaron el campo edad se clasificó como estudiantes entre 50 años y más, como lo indica la figura 6.

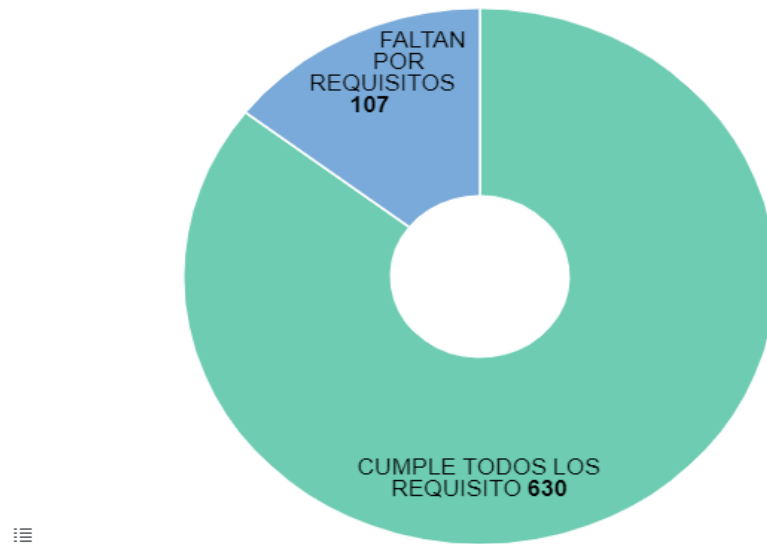


**Figura 6.** *Estudiantes por rango de edad.*

La visualización de la cantidad de estudiantes y si cumplen o no con los requisitos se visualiza a través de una gráfica tipo dona, como muestra la figura 7.



Egresados y requisitos



**Figura 7.** *Estudiantes por cumplimiento de requisitos*

Para visualizar los estudiantes graduados y egresados por carrera y modalidad se implementó una gráfica de barra horizontal, como muestra la figura 8.

Carrera Modalidad



**Figura 8.** *Estudiantes por carrera y modalidad.*

Seguido se desarrolló una tabla resumen que permite visualizar algunos datos por estudiante, como se visualiza en la figura 9.

titulacion\_tabla\_datos

↑ CÉDULA: Des...	↓ APELLIDOS Y N...	↓ Fecha Nacimiento	↓ Modalidad	↓ Inicio	↓ Salida	↓ Edad de Gradua...	↓ Count
1004656862	JUMA SALAZAR C...	01/01/00	COMPLEXIVO	2017-1	2019-2	120	1
1005165749	ALBARAN AMAGU...	1/1/1900	PROYECTO	2017-I	2018-1	119	1
1050218864	FUEREZ FUEREZ N...	25/05/1997	PROYECTO	2018-II	2020-2	24	1
107413049	FANNY MARIA LLA...	7/7/1997	COMPLEXIVO	2021-I	2022-2	26	1
1105099319	LANCHE HERRERA...	1/1/1900	PROYECTO	2014-2	2023-2	124	1
1105355372	CHALAN PAQUI LU...	12/07/1997	PROYECTO	2017-I	2018-1	21	1
1106028317	LIMA TINIZARAY B...	13/9/1995	COMPLEXIVO	2017-1	2020-1	25	1
1150756821	AÑAZCO OBACO T...	1/1/1900	N/I	2014-2	2023-2	124	1
1205466061	GAMARRA ZAMBR...	15/08/1982	PROYECTO	2017-II	2019-2	38	1
1205624719	VILLAVICENCIO YA...	04/05/1999	PROYECTO	2019-1	2021-1	22	1

< 1 2 3 >

**Figura 9. Tabla Resumen.**

Y finalmente se desarrolló el sistema de visualización de datos que contiene todas las visualizaciones descritas anteriormente incluyendo los filtros de búsqueda, como se muestra en la figura 10.

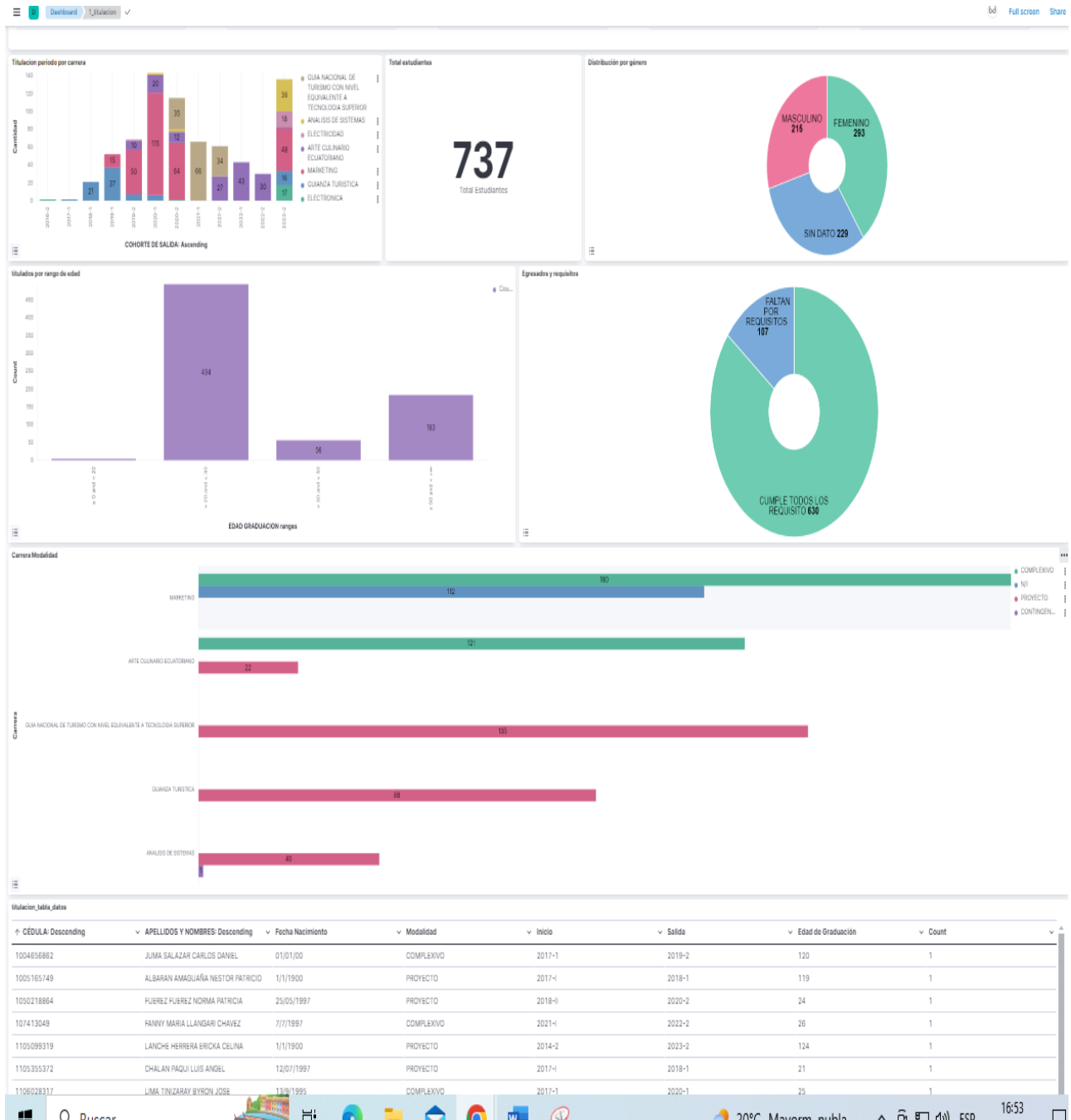


Figura 10. Visualización de datos.

## **Validar el funcionamiento del sistema de visualización de datos, con expertos en el área mediante una encuesta.**

Con el objetivo de validar el funcionamiento del sistema de visualización de datos, se llevó a cabo una sesión de evaluación con expertos en el área y docentes del área de titulación. Durante esta actividad, se presentó la representación gráfica y las funcionalidades del sistema.

Los expertos analizaron detalladamente cada gráfico y la forma en que los datos se presentan visualmente. Evaluaron la claridad y la precisión de la información mostrada, así como también la usabilidad y la eficiencia del sistema en términos de navegación y búsqueda de información.

Además, se realizaron pruebas interactivas con los expertos, quienes solicitaron la visualización de diferentes conjuntos de datos y realizaron acciones como filtros y agrupaciones para explorar la información. Durante estas pruebas, se obtuvieron valiosos comentarios y sugerencias que permitieron realizar ajustes y mejoras en el sistema.

De igual manera, los docentes de titulación validaron que las gráficas presentadas cumplieran con los requerimientos funcionales indicadas, así como también que la información se presentará de forma clara, precisa y correcta.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los expertos en el área.

### ***1. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra de forma correcta la cantidad de estudiantes titulados del Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac?***

Los resultados de la encuesta evidenciaron que el 100% de los encuestados coinciden que el sistema Los resultados de la encuesta evidenciaron que el 100% de los encuestados coinciden que el sistema de visualización de datos refleja la cantidad de

estudiantes titulados del Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac, tal como se muestra en la Tabla 31.

**Tabla 31.** *Frecuencia del indicador " Validación cantidad de estudiantes titulados "*.

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**2. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación debe mostrar la cantidad de estudiantes del Yavirac que no se han titulado porque les falta completar algún requisito de titulación?**

En lo que concierne a la visualización de datos referente a los estudiantes que no se han titulado por falta de requisitos, el 100% de los encuestados considera que se debe mostrar dicha información. Tal como se muestra en la Tabla 32.

**Tabla 32.** *Frecuencia del indicador " Estudiantes no titulados por falta de requisitos "*.

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**3. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra la cantidad de estudiantes titulados en cada una de la carrera ofertada por el Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac?**

El 100% de los encuestados considera que el sistema de visualización muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados en cada una de las carreras ofertadas por el Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac. Tal como se muestra en la Tabla 33.

**Tabla 33.** *Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes titulados por carrera "*.

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**4. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes del Yavirac que no se han titulado porque les falta completar algún requisito de titulación diferenciadas por carreras?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema de visualización de datos muestra correctamente la cantidad de estudiantes que no se han titulado diferenciadas por carreras. Tal como se muestra en la Tabla 34.

**Tabla 34.** *Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes No titulados por carrera "*.

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**5. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados en el Instituto Superior de Turismo y Patrimonio Yavirac por cohorte?**

El 100% de los encuestados manifiestan que el sistema de visualización de datos muestra correctamente la cantidad de estudiantes que no se han titulados diferenciadas por cohorte. Tal como se muestra en la Tabla 35.

**Tabla 35.** Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes titulados por cohorte ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**6. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados en cada carrera y por cada cohorte?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema de visualización muestra correctamente la cantidad de estudiantes que no se han titulados diferenciadas por carreras y por cohorte. Tal como se muestra en la Tabla 36.

**Tabla 36.** Frecuencia del indicador " Validación Estudiantes titulados por cohorte ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**7. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por género en todo el instituto?**

El 100% de los encuestados manifiestan que el sistema muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por género en todo el instituto. Tal como se muestra en la Tabla 37.

**Tabla 37.** Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por género ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**8. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por género en cada carrera?**

El 100% encuestados coinciden que el sistema muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por género en cada carrera. Tal como se muestra en la Tabla 38.

**Tabla 38.** Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por género y por carrera ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%



**9. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por modalidad?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados coinciden que el sistema de visualización de datos muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por modalidad. Tal como se muestra en la Tabla 39.

**Tabla 39.** Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por modalidad ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**10. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados en cada carrera por modalidad?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por modalidad en cada carrera. Tal como se muestra en la Tabla 40.

**Tabla 40.** Frecuencia del indicador " Validación estudiantes titulados por modalidad y carrera ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**11. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por rango de edades?**

De los 100% encuestados, coincidieron que el sistema muestra correctamente la cantidad de estudiantes titulados por rango de edad. Tal como se muestra en la Tabla 41.

**Tabla 41. Frecuencia del indicador " Validación generación de estadísticas y reportes".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**12. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra toda la información (nombre, cédula, fecha nacimiento, modalidad de titulación, cohorte de inicio y cohorte de salida) de los estudiantes titulados en el instituto?**

De los 100% encuestados, coinciden que se visualiza correctamente información reducida de los estudiantes a través de una tabla. Tal como se muestra en la Tabla 42.

**Tabla 42. Frecuencia del indicador " Datos Estudiantes titulados ".**

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**13. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra toda la información (nombre, cédula, fecha nacimiento, modalidad de titulación, cohorte de inicio y cohorte de salida) de los estudiantes titulados por carrera?**

De los 100% encuestados, coinciden que si se visualiza información reducida de los estudiantes a través de una tabla y diferenciada por carrera. Tal como se muestra en la Tabla 43.

**Tabla 43.** Frecuencia del indicador " Validación datos estudiantes titulados por carrera".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**14. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación el rol docente de titulación puede únicamente las visualizaciones de datos a través de graficas?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que el 100% han verificado que el rol docente de titulación únicamente puede visualizar las gráficas y no puede editar ni cargar datos. Tal como se muestra en la Tabla 44.

**Tabla 44.** Frecuencia del indicador " Validación de usuarios docente de titulación del sistema".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**15. ¿Considera usted que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación muestra todas las visualizaciones anteriormente descritas al rol estudiantes del IST Yavirac?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que todos coinciden que el sistema no muestra las visualizaciones a un rol estudiante. Tal como se muestra en la Tabla 45.

**Tabla 45.** Frecuencia del indicador " Validación de la Accesibilidad a los datos ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	0	0%
<b>No</b>	4	100%
<b>Total</b>	4	100%

**16. ¿Considera que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación se encuentra disponible en los servidores del IST Yavirac?**

Al aplicar la encuesta se determinó que el 100% de los encuestados consideran que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación si se encuentra en los servidores del IST Yavirac. Tal como se muestra en la Tabla 46.

**Tabla 46.** Frecuencia del indicador " Validación de la Accesibilidad a los datos ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**17. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación se encuentra sin errores?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que los datos presentados en el sistema de visualización se encuentran sin errores. Tal como se muestra en la Tabla 47.

**Tabla 47.** Frecuencia del indicador " Validación de la Confiabilidad en el sistema ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**18. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación es compatible en diferentes navegadores web (Chrome, ¿Opera, Mozilla, Firefox)?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados coinciden que el sistema de visualización de datos estadísticos de titulación funciona en varios navegadores. Tal como se muestra en la Tabla 48

**Tabla 48.** Frecuencia del indicador " Validación de Compatibilidad del sistema ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**19. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación tiene filtros de búsquedas por carreras y Cohorte?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema de visualización contiene filtros para facilitar las búsquedas. Tal como se muestra en la Tabla 49.

**Tabla 49.** Frecuencia del indicador " Validación de Facilidad de uso de filtros en el sistema ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**20. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación presenta toda la información resumida de los estudiantes en una tabla?**

De los 100% encuestados, se obtuvo que todos coinciden que el sistema no muestra las visualizaciones a un rol estudiante. Tal como se muestra en la Tabla 50.

**Tabla 50.** Frecuencia del indicador " Validación de visualización tabla resumen ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**21. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación permite mostrar todas las visualizaciones en una sola pantalla?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema si permite mostrar las visualizaciones en una sola pantalla. Tal como se muestra en la Tabla 51.

**Tabla 51.** Frecuencia del indicador " Validación de Estilo de visualización ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**22. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación permite cargar los datos en formato Excel para las próximas cohortes?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema permite cargar los datos en un formato de Excel para asegurar la mantenibilidad en las próximas cohortes. Tal como se muestra en la Tabla 52.

**Tabla 52.** Frecuencia del indicador " Validación de Sistema mantenible ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**23. ¿El sistema de visualización de datos estadísticos de titulación presenta los datos de manera clara y comprensible, evitando cualquier tipo de confusión o ambigüedad?**

El 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema presenta los datos de manera clara y comprensible, evitando cualquier tipo de confusión o ambigüedad. Tal como se muestra en la Tabla 53.

**Tabla 53.** Frecuencia del indicador " Validación de Sistema Claro ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**24. ¿El sistema permite la interacción del usuario con los datos, como la capacidad de filtrar, explorar diferentes aspectos para obtener una comprensión más profunda?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema cuenta con interacción del usuario con los datos, como la capacidad de filtrar, explorar diferentes aspectos para obtener una comprensión más profunda. Tal como se muestra en la Tabla 54.

**Tabla 54.** Frecuencia del indicador " Validación de Sistema Interactivo ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**25. ¿Las visualizaciones son estéticamente atractivas y agradables a la vista, aplicando el uso adecuado de colores, fuentes y organización de cada componente.?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema es atractivo y agradable para la vista. Tal como se muestra en la Tabla 55.



**Tabla 55.** Frecuencia del indicador " Validación de estética ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**26. ¿Las visualizaciones proporcionan el contexto necesario para entender los datos correctamente, ya sea mediante la inclusión de etiquetas, títulos explicativos o información adicional relevante?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo en que las visualizaciones proporcionan el contexto necesario para entender los datos correctamente, ya sea mediante la inclusión de etiquetas, títulos explicativos o información adicional relevante. Tal como se muestra en la Tabla 56

**Tabla 56.** Frecuencia del indicador " usuario estudiante ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**27. ¿El sistema se adapta a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla para garantizar una experiencia óptima en cualquier plataforma o dispositivo utilizado por el usuario?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados están de acuerdo que el sistema se adapta a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla para garantizar una experiencia óptima

en cualquier plataforma o dispositivo utilizado por el usuario Tal como se muestra en la Tabla 57.

**Tabla 57.** Frecuencia del indicador " Validación de Adaptabilidad ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

**28. ¿La visualización minimiza la carga cognitiva del usuario al presentar los datos de manera organizada, evitando información innecesaria o saturación visual excesiva?**

Se obtuvo que el 100% de los encuestados coinciden que el sistema minimiza la carga cognitiva del usuario presentando los datos de manera organizada, evitando información innecesaria o saturación visual excesiva. Tal como se muestra en la Tabla 58

**Tabla 58.** Frecuencia del indicador " Validación de la eficiencia cognitiva ".

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
<b>Sí</b>	4	100%
<b>No</b>	0	0%
<b>Total</b>	4	100%

En resumen, el 100% de los expertos confirmaron que el sistema de visualización de datos cumple efectivamente con los requerimientos como es el criterio de accesibilidad, confiabilidad, compatibilidad, facilidad de uso, mantenibilidad, claridad, interactividad, estética, presenta un contexto adecuado, adaptabilidad y eficiencia cognitiva.

Reconocieron que el sistema sí cumple con los objetivos planteados, así como su utilidad y destacaron su capacidad para presentar información compleja de manera comprensible y accesible, lo que facilitaba la toma de decisiones informadas en su área de especialización

El cumplimiento de este objetivo fue fundamental para validar el funcionamiento del sistema de visualización de datos. Gracias a su conocimiento y experiencia, se lograron mejorar aspectos clave del sistema, garantizando así su eficacia y aceptación entre los usuarios finales.

Anteriormente, no se contaba con un sistema que permitiera visualizar las estadísticas del área de titulación de manera eficiente. Sin embargo, en la actualidad, gracias a la implementación de un nuevo sistema, ahora es posible acceder a toda la información relevante de forma rápida y sencilla. Esto ha facilitado en gran medida el seguimiento y análisis de los datos, permitiendo una mejor toma de decisiones y una gestión más efectiva en el área de titulación y en la elaboración de informes requería un esfuerzo considerable y llevaba mucho tiempo. Sin embargo, con el desarrollo de este sistema, los informes se generan mucho más rápido.

La investigación realizada se basa en datos cuantitativos, es decir, se recopilaban números y cifras para analizar y sacar conclusiones. Sin embargo, es importante destacar que en este estudio no se realizó un análisis estadístico comparativo entre lo que era antes y después del desarrollo del sistema de visualización. Esto significa que no se compararon estadísticamente los resultados pre y post implementación del sistema. Es importante tener en cuenta que este enfoque no invalida los resultados obtenidos, ya que siguen siendo válidos y relevantes para el objetivo de la investigación. Se buscó desarrollar un sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio "YAVIRAC" en base a los requerimientos funcionales y no funcionales recopilados a través de la encuesta, sin necesidad de realizar un análisis comparativo estadístico entre un sistema anterior y un nuevo sistema.

Cabe indicar que el IST Yavirac, ya contaba con la herramienta de visualización implementada, por lo que para ahorrar costos se optó por utilizar esta misma herramienta. De esta manera, se aprovechó al máximo el software existente y se evitó incurrir en gastos adicionales en la adquisición de una nueva herramienta de visualización. Gracias a esta decisión, se logró optimizar los recursos disponibles y obtener los mismos beneficios sin incurrir en mayores costos. Por tanto, el sistema de visualización de datos se implementó utilizando herramientas de software libre preexistentes, las cuales fueron configuradas y personalizadas para adaptarse a las necesidades específicas del proyecto. Esto se logró mediante la selección y combinación de estas herramientas para crear las visualizaciones deseadas de manera eficiente y efectiva.

Para comprobar los resultados de la investigación, se debe ingresar a la plataforma en línea a través de un navegador web mediante el siguiente link <https://kibana.yavirac.edu.ec/> posterior debe seleccionar la opción [Log in with Elasticsearch](#), luego debe ingresar con el usuario: docentetitulacion y la clave @yavirac.edu.ec seguidamente seleccione la opción [Home Analytics](#), luego la opción [Dashboard](#) y finalmente seleccione la opción [1\\_titulacion](#).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- Los requerimientos funcionales y no funcionales identificados a través de la encuesta son de vital importancia, ya que los mismos sirven de guía base para el análisis, diseño y desarrollo del sistema de visualizaciones de datos en el área de titulación para la toma de decisiones estratégicas del Instituto Superior Tecnológico de Turismo y Patrimonio “YAVIRAC” y así garantizar que se cumplan con las necesidades de los usuarios.
- La carga de datos en el sistema para la construcción de indicadores de visualización de datos se revela como un proceso de importancia crítica para la toma de decisiones informadas y estratégicas en el Instituto. Al asegurar la precisión, integridad y actualización de los datos, se facilita la generación de gráficas visuales y análisis que permiten identificar tendencias, patrones y áreas de mejora. Este proceso resulta esencial para optimizar la gestión y el rendimiento institucional.
- El desarrollo de gráficos que representen de manera efectiva los datos del área de titulación, basados en los requerimientos identificados, emerge como un componente indispensable para la presentación y comprensión óptima de la información relevante. Estas herramientas visuales no solo simplifican la interpretación de los datos, sino que también permiten a los usuarios identificar patrones, tendencias y áreas de enfoque para la toma de decisiones estratégicas. Al lograr este objetivo, se fomenta una gestión más eficiente y una comunicación clara en el ámbito de la titulación, lo que contribuye al logro de los objetivos institucionales.

- La validación del funcionamiento del sistema de visualización de datos con expertos en el área se establece como un paso fundamental para garantizar la precisión, relevancia y eficacia de la representación visual de la información. Al involucrar a expertos en este proceso, se obtiene una retroalimentación especializada que permite identificar posibles mejoras, corregir errores y asegurar que el sistema cumpla con los estándares y requisitos del campo de manera óptima. Esta validación no solo respalda la calidad del sistema de visualización de datos, sino que también fortalece su utilidad y efectividad en la toma de decisiones estratégicas dentro del área correspondiente.

## **Recomendaciones**

- Establecer y seguir un conjunto de formatos estandarizados para la carga de datos en el sistema de visualización. Al definir reglas claras sobre la estructura, tipos de datos y convenciones de nomenclatura a utilizar, se facilita la integración y comparación de la información, garantizando consistencia y coherencia en las visualizaciones resultantes. La estandarización de los formatos no solo simplifica el proceso de carga y análisis de datos, sino que también mejora la calidad y confiabilidad de las representaciones visuales, promoviendo una interpretación precisa y eficaz de la información presentada.
- Validar la consistencia de los datos mediante la implementación de controles de calidad automatizados que verifiquen la integridad, coherencia y validez de los datos durante el proceso de carga. Establecer reglas y validaciones para identificar posibles inconsistencias, valores atípicos o datos faltantes, garantizando así la fiabilidad y exactitud de la información utilizada en las visualizaciones. La implementación de mecanismos de control de calidad contribuirá a mejorar la confianza en los datos presentados y a obtener resultados más precisos y significativos en las visualizaciones.
- Implementar un plan de monitoreo proactivo que incluya alertas y notificaciones para detectar posibles problemas de integridad de datos, rendimiento del sistema

o cualquier anomalía en las visualizaciones. Además, establece un programa de mantenimiento regular para actualizar los datos, revisar la precisión de las visualizaciones y realizar ajustes según sea necesario. El monitoreo continuo y el mantenimiento periódico garantizarán un funcionamiento óptimo del sistema de visualización a lo largo del tiempo, permitiendo identificar y abordar cualquier inconveniente de manera oportuna y mantener la calidad y eficacia de las representaciones visuales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito: CEP.
- Borjas, J. (2021). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. Scielo.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
- Casanova, D. (2021). Sistema de alerta temprana: Centinela, una experiencia para la retención estudiantil en la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Scielo.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n55.1056>
- Cisneros, A. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia. Dominio de las ciencias.  
<https://dominiodelasciencias.com/index.php/es/article/view/2546>
- Creswell, J. (2014). Diseños de investigación. Enfoques cualitativos, cuantitativos y de métodos mixtos.  
<http://83.136.219.140:8080/handle/123456789/1256>
- D´amico, G. (2023). Planeación de capacidad y analítica aumentada con elasticsearch. Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2023.v10.n20.a148>



- Espinoza, E. (2020). La búsqueda de información científica en las bases de datos académicas. REMCA.  
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/219>
- Estrada, R. (2021). Diferencias en el análisis de datos desde distintas versiones de la Teoría Fundamentada. Dialnet.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7915885>
- Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación. McGrawHill Education.
- Ibáñez, F. (2020). Evaluación y acreditación de titulaciones universitarias. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.47553/rifop.v34i3.81380>
- Mojica, M. (2020). Tableros de impacto de los datos de Coronavirus Covid-19 en América Latina y el mundo utilizando Power BI como herramienta de visualización. Revista electrónica de investigación en ciencias económicas. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/reice.v8i15.9946>
- Ovalle, J. (2023). Avances en el nuevo sistema para diseminar en UTC (CNMP) por voz en Panamá. APANAC.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33412/apanac.2023.3950>
- Palma, N. (2020). Solución informática para la selección del servidor web durante la migración a código abierto. Scielo.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000200049&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000200049&script=sci_arttext)

Román, I. (2020). Visualización del rendimiento en equipos de desarrollo Software a través de sistemas de control de versiones Git. IDUS.

<https://idus.us.es/handle/11441/104987>

Serrano, H. (2022). Integración de sistemas y procesos de un cliente a un entorno de monitorización SIEM de Elastic Stack. RIUNET.

<https://doi.org/https://riunet.upv.es/handle/10251/188225>

Tagarelli, S. (2020). Visualización de datos en un tablero de comando aplicado a plataformas de educación a distancia en el nivel superior. SEDICI.

<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103939>