

# UNIB.E

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS  
PARA LA GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE  
EN LA CARRERA INGENIERIA DE SOFTWARE DE LA  
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR**

Trabajo de Integración Curricular para la obtención del Título de Ingeniería de  
software

Autor (a):

Jeniffer Aracely Guañuna Iza

Tutor (a):

Mgs. Diego Rea

Quito, Ecuador

Marzo, 2025

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

1. Yo, **Jeniffer Aracely Guañuna Iza**, declaro en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, titulado: **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA CARRERA INGENIERIA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR”**, previo a la obtención del título profesional de **Ingeniero/a de software**, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor/a.
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 18 días del mes de febrero de 2025.



**Jeniffer Aracely Guañuna Iza**

**1751382381**

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

Sandino Jaramillo Cartagena  
Director(a) de la Carrera de Software  
Presente. -

Yo, **Diego Rea, Mgs**, Tutor del Trabajo de Integración Curricular realizado por el estudiante **Jeniffer Aracely Guañuna Iza** de la carrera de **Ingeniería de software** informo haber revisado el presente documento titulado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA CARRERA INGENIERIA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR”**, 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,  
**Mgs. Diego Rea**  
Tutor



## ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**Facultad:** Ciencias Administrativas, Servicios, Comunicación y Tecnología

**Carrera:** Software

**Modalidad:** Híbrida

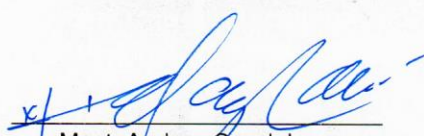
**Nivel:** 3er nivel de Grado

En el Distrito Metropolitano de Quito a los veintiocho días de marzo del 2025 a las 10:00 (10H00), ante el Tribunal de Presentación Oral, se presentó la señorita: **GUAÑUNA IZA JENIFFER ARACELY**, titular de la cédula de ciudadanía No. **1751382381** a rendir la evaluación oral del Trabajo de Integración Curricular: "**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA CARRERA INGENIERIA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR.**", previo a la obtención del Título de Ingeniera en Software. Luego de la exposición, el referido estudiante obtiene las calificaciones que a continuación se detallan:

	Calificación
Lectura del Trabajo de Integración Curricular	9,5 /10
Evaluación Oral del Trabajo de Integración Curricular	8,7 /10
<b>Calificación Final del Trabajo de Integración Curricular</b>	<b>9,1 /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 veintiocho días de marzo del 2025 (28-03-2025).

  
Mgst. Andrea Guadalupe  
DIRECTOR ACADÉMICO



  
Mgst. Sandino Jaramillo  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE SOFTWARE

  
Mgst. Diego Flea  
TUTOR

  
Mgst. Ana Quintana  
LECTOR

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIZACIÓN DE PRESENTACION FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR POR PARTE DEL TUTOR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ACTA DE APROBACION .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>x</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos de la Investigación.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos .....	5
Justificación e Impacto de la Investigación .....	5
Alcance de la investigación .....	8
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>11</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
Antecedentes de la investigación .....	11
Bases teóricas.....	12
Inteligencia de negocios (BI) .....	12
ETL .....	13
Inteligencia de Negocios en la educación superior.....	14

Evaluación del Desempeño Docente.....	14
Indicadores Clave de Desempeño (KPIs).....	15
Análisis de Datos Educativos .....	15
Visualización de Datos Educativos .....	16
Herramientas y Tecnologías .....	16
Bases Legales.....	21
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>24</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>24</b>
Naturaleza de la Investigación .....	24
Nivel de la Investigación.....	25
Diseño de la Investigación .....	26
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	27
Instrumentos .....	28
Validez y Confiabilidad .....	29
Técnicas de Análisis.....	30
Operacionalización de la variable.....	31
Descripción de la operacionalización .....	33
Metodología del Producto .....	34
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>36</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
Primer Objetivo.....	36
Segundo Objetivo.....	43
Tercer Objetivo .....	46
Cuarto Objeivo .....	48
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>53</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>operacionalización de variables .....</i>	32
<b>Tabla 2.</b> <i>resultados de la lista de verificación - estructura del aula virtual.....</i>	37
<b>Tabla 3.</b> <i>frecuencia de cumplimiento - estructura del aula virtual.....</i>	38
<b>Tabla 4.</b> <i>frecuencia de cumplimiento - componentes académicos .....</i>	39
<b>Tabla 5.</b> <i>frecuencia de cumplimiento - requerimientos bi .....</i>	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>etl proceso.</i> .....	13
<b>Figura 2.</b> <i>sqlserver express log.</i> .....	17
<b>Figura 3.</b> <i>sql server management studio log.</i> .....	18
<b>Figura 4.</b> <i>powerbi desktop logo.</i> .....	19
<b>Figura 5.</b> <i>análisis global</i> .....	41
<b>Figura 6.</b> <i>diagrama etl del sistema bi.</i> .....	43
<b>Figura 7.</b> <i>hoja de datos_generales plantilla sistema de inteligencia bi</i> .....	44
<b>Figura 8.</b> <i>hoja de evaluacion plantilla sistema de inteligencia bi</i> .....	45
<b>Figura 9.</b> <i>hoja de resumen plantilla sistema de inteligencia bi</i> .....	45
<b>Figura 10.</b> <i>estructura de base de datos del sistema de inteligencia bi</i> .....	47
<b>Figura 11.</b> <i>diagrma de barras del sistema de inteligencia bi</i> .....	49
<b>Figura 12.</b> <i>diagrama circular del sistema de inteligencia bi</i> .....	49
<b>Figura 13.</b> <i>matriz del sistema de inteligencia bi</i> .....	50
<b>Figura 14.</b> <i>interfaz del sistema de inteligencia bi</i> .....	51
<b>Figura 15.</b> <i>dashbord resumen de sistema de inteligencia bi</i> .....	51
<b>Figura 16.</b> <i>dashboard análisis por categoría del sistema de inteligencia bi</i> .....	52



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> lista de verificación .....	60
<b>Anexo 2.</b> ejemplo reporte evaluación docente.....	62
<b>Anexo 3.</b> validación de instrumentos por parte de los expertos .....	63
<b>Anexo 4.</b> manual de implementación.....	63
<b>Anexo 5.</b> manual de usuario.....	63
<b>Anexo 6.</b> repositorio proyecto .....	63

**Jeniffer Aracely Guañuna Iza. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN Y EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA CARRERA INGENIERIA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR.** Carrera de Ingeniería de Software. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito, Ecuador. 2025. (63) pp.

## **RESUMEN**

Esta investigación se centra en el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios para optimizar la gestión y evaluación del desempeño docente en la carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, proceso a cargo del director de carrera; en esta investigación se implementó una metodología cuantitativa con un diseño no experimental de corte transversal, utilizando como instrumentos de recolección una lista de verificación y una matriz de registro de datos, aplicados al director de carrera responsable directo del proceso evaluativo, el desarrollo del sistema BI se hizo en tres fases: la primera fase, se realizó un análisis detallado de la estructura actual de las aulas virtuales y contenidos curriculares para identificar los parámetros clave de evaluación, en la segunda fase, se diseñó e implementó un proceso ETL Extracción, Transformación y Carga utilizando SQL Server 2022 como motor de base de datos y SQL Server Management Studio 20 para la gestión de datos, además, se desarrolló un sistema donde el usuario puede subir la plantilla, en la tercera fase, se crearon dashboards interactivos utilizando Power BI Desktop, que permiten monitorear el desempeño docente y el cumplimiento de los planes de estudio de manera efectiva. Por motivos de confidencialidad, el sistema se implementa localmente en el equipo del director de carrera, estableciendo así se establece una futura expansión del sistema a nivel institucional.

En el análisis inicial se reveló carencias importantes en infraestructura tecnológica necesaria y el manejo de datos no centralizados necesarios para la gestión académica de la carrera, el sistema desarrollado es una propuesta para automatizar el proceso de evaluación, generando reportes que facilitan la toma de decisiones basada en datos.

Palabras clave: Evaluación docente, Inteligencia negocios, Indicadores, Análisis datos, Gestión Académica.

**Jeniffer Aracely Guañuna Iza. DEVELOPMENT OF A BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEM FOR THE MANAGEMENT AND EVALUATION OF TEACHING PERFORMANCE IN THE SOFTWARE ENGINEERING PROGRAM AT THE IBEROAMERICAN UNIVERSITY OF ECUADOR.** Software Engineering Program. Iberoamerican University of Ecuador. Quito, Ecuador. 2025. (63) pp.

## **ABSTRACT**

This research focuses on developing a business intelligence system to optimize the management and evaluation of teaching performance in the Software Engineering program at the Universidad Iberoamericana del Ecuador, a process managed by the program director. The research implemented a quantitative methodology with a non-experimental cross-sectional design, using a verification list and data recording matrix as collection instruments, applied to the program director who is directly responsible for the evaluation process. The BI system development was conducted in three phases: in the first phase, a detailed analysis of the current structure of virtual classrooms and curricular content was performed to identify key evaluation parameters; in the second phase, an ETL (Extraction, Transformation, and Load) process was designed and implemented using SQL Server 2022 as the database engine and SQL Server Management Studio 20 for data management, additionally, a system was developed where users can upload templates; in the third phase, interactive dashboards were created using Power BI Desktop, which allow for effective monitoring of teaching performance and curriculum compliance. For confidentiality reasons, the system is implemented locally on the program director's computer, thus establishing a foundation for future expansion of the system at an institutional level. The initial analysis revealed significant deficiencies in necessary technological infrastructure and non-centralized data management required for the academic management of the program. The developed system is a proposal to automate the evaluation process, generating reports that facilitate data-driven decision making.

**Keywords:** Teaching evaluation, Business intelligence, Indicators, Data analysis, Academic management.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se centra en el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios para una universidad Iberoamericana del Ecuador, parte del proceso de la evaluación del desempeño docente realiza el director de carrera de Ingeniería de Software, proceso que garantiza la calidad educativa de la institución. La integración de tecnologías de inteligencia de negocios BI representan una oportunidad para transformar los procesos tradicionales de evaluación docente, permitiendo un análisis más profundo del desempeño académico; la gestión efectiva del desempeño docente tiene varios desafíos, desde la recopilación y procesamiento de datos hasta la generación de insights para la toma de decisiones, en la institución por ello, existe la necesidad de automatizar el proceso actual, que se basa principalmente en verificar que se llene correctamente los datos de las aulas virtuales por parte de los docentes, este proceso se lo realiza manualmente en hojas de cálculo Excel, sin una estructura fija, limitando la capacidad de análisis y eficiencia operativa, por lo que, la propuesta de este trabajo de investigación busca superar las limitaciones detectadas la identificación del problema , ofreciendo una solución integral que permita una evaluación más precisa y eficiente.

La estructura de esta investigación se organiza en cinco capítulos:

Capítulo I: El Problema, en este capítulo se explora la problemática actual en el proceso de evaluación del desempeño docente en la carrera de Ingeniería de Software de la UNIB.E, detallando los desafíos que existen como el manejo de la información en archivos Excel, la falta de una estructura del ingreso de datos y las limitaciones en el análisis de datos, se establecen los objetivos de la investigación, se justifica su importancia del desarrollo del sistema y se especifica el alcance de esta investigación.

Capítulo II: Marco Teórico se desarrolla los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, muestra los conceptos clave para entender que es y cómo funciona la inteligencia de negocios, procesos ETL y evaluación docente, se analizan antecedentes nacionales e internacionales de investigaciones parecidas, se establece el marco legal que respalda la implementación del sistema, incluyendo normativas de la LOES y estándares del CACES actualizados.

Capítulo III: Marco Metodológico se detalla el enfoque cuantitativo y el diseño no experimental transversal que se adoptó para este estudio, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se describe la metodología para el desarrollo del sistema BI, estructurada en tres fases principales tales como planificación y diseño, desarrollo, y pruebas, se especifica el uso de las herramientas como SQL Server 2022, SSMS 20 y Power BI Desktop.

Capítulo IV: Análisis e Interpretación de los Resultados, aquí se presentan los hallazgos del estudio, organizados por dimensiones de análisis y objetivos específicos, se detallan los requerimientos identificados para el sistema BI, la propuesta del sistema BI y el cumplimiento de los objetivos planteados en el capítulo I.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones se resume los aportes de toda la investigación, estableciendo conclusiones que responden a cada objetivo planteado en el capítulo I, se proponen recomendaciones para un crecimiento futuro del sistema a nivel de toda la institución.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

En este capítulo se detalla la problemática encontrada, con la propuesta para su posible solución, lo cual se ve reflejado en los objetivos que se alcanzan con el desarrollo de este trabajo de titulación y la justificación de la investigación.

#### **Planteamiento del problema**

La Universidad Iberoamericana del Ecuador, en el área de dirección de carrera de Ingeniería de Software, el proceso de evaluación del desempeño del docente se ha convertido en un desafío cada vez más complejo, para mantener altos estándares de calidad educativa, el director de carrera se encuentra diariamente navegando entre múltiples hojas de Excel, intentando dar seguimiento al desempeño de los profesores, evaluar la calidad de las aulas virtuales y verificar el cumplimiento de los planes de estudio, que actualmente se gestiona mediante hojas de Excel que se llenan manualmente sin un estándar ya establecido, lo cual presenta diversos desafíos operativos y de gestión, el problema no es solo la cantidad de tiempo que se invierte en estas tareas administrativas, sino también los riesgos y limitaciones que presenta el sistema actual.

#### **1. Datos no centralizados:**

- Datos dispersos en archivos de Excel, que dificultan una visión general de la data.
- Tiempo excesivo dedicado a tareas operativas de procesamiento.
- Riesgo constante de pérdida de información.

#### **2. Limitaciones en el proceso de evaluación:**

- Falta de seguimiento en tiempo real del desempeño del docente.
- Dificultad para verificar el cumplimiento del plan de estudios.
- Ausencia de mecanismos automatizados de validación de datos.

#### **3. Desafíos en el análisis:**

- Capacidad limitada para manejar grandes volúmenes de datos.



- Dificultad de generar informes automatizados y dinámicos.
- Falta de paneles interactivos para visualización de la información.
- Dificultad para elaborar análisis históricos y comparativos.

Como iniciativa piloto para solventar la problemática general de la evaluación del docente, se ha identificado la necesidad de desarrollar un sistema de inteligencia de negocios que inicialmente se centre en estos componentes específicos ya explicados con anterioridad, los cuales serán suministrados por parte de la dirección de carrera de Ingeniería de Software. La elección de las aulas virtuales y el syllabus como punto de partida se fundamenta en:

- La posibilidad de establecer criterios objetivos de evaluación.
- El impacto directo en la calidad educativa.
- La viabilidad de automatizar el proceso actual.
- El potencial para servir como modelo para otros aspectos de la evaluación.
- Carreras virtuales e híbridas (es decir se dispone de esos datos)

Al desarrollar un sistema de inteligencia de negocios específicamente diseñado para la gestión y evaluación del desempeño docente, el sistema deberá ser capaz de centralizar y unificar los datos de las hojas de cálculo de Excel, incluyendo las evaluaciones existentes y, proporcionando una plataforma integral para el análisis y la visualización de información relevante, clave de rendimiento (KPIs), Andrade en su investigación define a los KPIS “Son los indicadores clave de rendimiento (KPI) se utilizan para inspeccionar el rendimiento y el progreso de las empresas”. (Andrade, 2017)

El desarrollo de un sistema de este tipo promete mejorar la eficiencia operativa, sino también tiene un potencial de transformar la manera en que la Universidad Iberoamericana del Ecuador ejecuta esa evaluación. Al proporcionar insights más accesibles, facilitará la tomar de decisiones basada en evidencia, permitirá la identificación más rápida ítems que requieren atención y, por último, contribuirá a elevar la calidad de la educación ofrecida por la institución, En el artículo "WHAT ARE THE BENEFITS OF BUSINESS INTELLIGENCE (BI)?", Montaña (2024) afirma que "la inteligencia de negocios proporciona una visión integral de la empresa, lo que permite identificar áreas de mejora y oportunidades de crecimiento".

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Desarrollar un sistema de inteligencia de negocios que optimice el proceso de evaluación del desempeño docente centrado en aulas virtuales y contenidos curriculares, suministrados por el director de carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

### **Objetivos Específicos**

1. Analizar la estructura actual de las aulas virtuales y contenido curricular para la identificación de los parámetros que son clave de evaluación docente, determinando si hay viabilidad técnica y funcional del sistema de inteligencia de negocios.
2. Diseñar un proceso de extracción, transformación y carga ETL que integre los datos de las aulas virtuales y documentos curriculares en un almacén de datos centralizado, para que los datos que ingresen no estén dispersos.
3. Desarrollar un modelo de datos e interfaz de usuario que permita al director de carrera la gestión de la evaluación del desempeño docente, mediante plantillas que midan la calidad del aula virtual y el cumplimiento de la misma.
4. Implementar herramientas de análisis de datos que generen informes y paneles de control intuitivo para el seguimiento y evaluación de aulas virtuales.

## **Justificación e Impacto de la Investigación**

El desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios que ayude en el proceso de evaluación del desempeño docente en el área de Software de la Universidad Iberoamericana del Ecuador se justifica por las siguientes razones:

### **Mejorar la eficiencia Operativa del proceso:**

El automatizar procesos manuales mediante sistemas de BI puede transformar gestión educativa, como menciona Sharda et al. (2021) en su libro "Analytics and Business Intelligence Systems", la implementación de BI en entornos educativos mejora la eficiencia operativa en un 40%.

La centralización de datos es importante para la eficiencia operativa en instituciones educativas, como nos mencionan Rahman, S. y Kumar, A. (2023) en su estudio "An empirical study on the impact of data integration in higher education", los sistemas integrados reducen los errores de procesamiento en un 41% y mejorando significativamente la eficiencia administrativa.

### **Impacto en la Calidad Educativa**

El control de plataformas virtuales de aprendizaje es fundamental para mejorar la calidad educativa como mencionan Silva-Quiroz, J. y Miranda, P. (2022) en su investigación "Evaluación de entornos virtuales de aprendizaje en educación superior", existe una relación directa de 0.73 entre el monitoreo sistemático y la mejora en los resultados de aprendizaje.

Aldowah et al. (2019), en su investigación "Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education", destacan que la analítica de datos educativos mejora la toma de decisiones pedagógicas en un 30%.

### **Beneficios Organizacionales**

Según Moscoso-Zea et al. (2019) en su estudio "Use of Business Intelligence in Academic Management" la implementación de BI en instituciones educativas puede reducir hasta en un 25% el tiempo dedicado a tareas administrativas.

La analítica de datos es esencial para la gestión académica moderna, eso señalan Moscoso-Zea et al. (2022) en su estudio "Analytics and decision making in higher education", las instituciones que implementan sistemas analíticos mejoran su capacidad de respuesta ante desafíos académicos en un 52%.

### **Proyección Estratégica**

La implementación de sistemas BI es importante en eso se centran Martínez-López y Chen (2023) en su estudio *Successful Implementation of BI Projects in Higher Education*, los proyectos de este tipo que están metodológicamente estructurados alcanzan una tasa de éxito del 73% en su expansión institucional o organizacional.

## **Innovación Tecnológica**

La transformación digital en educación superior es inevitable, en el informe de EDUCAUSE (2020) en su artículo *Top 10 IT Issues* demuestran que la analítica de datos y la inteligencia de negocios son prioritarias para las instituciones educativas modernas.

## **Sostenibilidad y Escalabilidad**

El automatizar procesos mediante sistemas de BI es clave para la sostenibilidad institucional, por eso Wang, Y., y Thompson, R. (2023) en su investigación *Digital Transformation Impact in Higher Education Institutions* señalan que la implementación de sistemas automatizados reduce los costos operativos en un 35% y mejora la eficiencia administrativa en un 48%.

El impacto esperado de este proyecto:

- Optimización de procesos de evaluación por parte del director de carrera
- Mejorar en la calidad del seguimiento académico
- Reducción de tiempos en actividades administrativas
- Base para la expansión del sistema a diferentes áreas
- Fortalecimiento de la cultura de evaluación basada en datos
- Cumplimiento de normativa Actual de CACES

La digitalización y el análisis de datos se han vuelto fundamentales para la mejora continua de los procesos educativos, al tocar un tema de creciente importancia en el ámbito educativo, el estudio contribuirá a enriquecer los programas de estudio relacionados con la gestión de negocios, la analítica de datos y la toma de decisiones basada en datos, las metodologías y hallazgos que salgan de la investigación podrán ser incorporados en los planes de estudio, brindando a los estudiantes una formación más actualizada y alineada con las demandas del mercado laboral, además, el proyecto servirá como base para futuras investigaciones, implementaciones o colaboraciones académicas en el campo de la inteligencia de negocios y la analítica de datos.

## **Alcance de la investigación**

El presente estudio se enfoca en el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios para la gestión de procesos de evaluación del desempeño docente en la carrera de Ingeniería de Software de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, el alcance de esta investigación se define de la siguiente manera:

### **Delimitación Espacial**

- **Institución:** Universidad Iberoamericana del Ecuador
- **Área Específica:** Facultad de tecnologías de la información y comunicación, específicamente, carrera Ingeniería de Software
- **Ubicación:** Campus principal de la universidad en Quito, Ecuador (Eloy Alfaro, y 170143, Quito 170143)

### **Delimitación temporal**

- **Periodo de Estudio:** El proyecto se desarrollará durante el periodo académico 2024-2025, semestre 2024-1 y semestre 2024-2
- **Datos Históricos:** Se considera los datos del periodo actual 2024 semestre 02.

## **Alcance Funcional**

### **Módulo de Verificación de Estructura del Aula Virtual**

- Evaluación de la organización de contenidos por unidades
- Control de Elementos Obligatorios

### **Análisis de Datos**

- Indicadores de cumplimiento, donde se ve porcentaje de completitud del aula virtual, nivel de alineación con el syllabus tasa de actualización de contenidos
- Generación de reportes, informes de cumplimiento individual, reportes comparativos por docente, estadísticas de desempeño

## **Visualización de Datos**

- **Dashboards interactivos con:**
  - Estado actual de cumplimiento del syllabus y aulas virtuales
  - Indicadores clave (KPIs):
    - Porcentaje de cumplimiento del docente
    - Tasa de actualización de recursos didácticos
    - Índice de completitud de aulas virtuales
    - Nivel de cumplimiento de evaluaciones
  - Gráficos de visualización:
    - Gráficos de barras para comparación de cumplimiento entre docentes
- **Personalización de vistas por**
  - Nivel de usuario:
    - Administrador
    - Evaluador
  - Tipo de información:
    - Resumen ejecutivo
    - Detalle por asignatura
    - Análisis comparativo
  - Período académico:
    - 2024-2 (septiembre - febrero)
  - Modalidad de estudio:
    - En línea
    - Híbrida (combinación de presencial y virtual)

## **Limitaciones**

1. El sistema se centrará exclusivamente en la evaluación de aulas virtuales y contenido del syllabus
2. La implementación será local en un computador del director de carrera de Ingeniería de software asignado por temas de confidencialidad de datos
3. No se contempla la integración con sistemas externos
4. Los datos serán suministrados por el decanato, no generados por el sistema

## **Entregables**



1. Sistema piloto de BI desplegado localmente en un computador del director de carrera, de Ingeniería de software
2. Dashboards interactivos con indicadores clave
3. Reportes automatizados en formatos PDF
4. Manual técnico de implementación
5. Manual de usuario final

### **Impacto Esperado**

- Mejora en la eficiencia del proceso de evaluación docente.
- Mayor en la precisión de las evaluaciones.
- Fácil de toma de decisiones basada en datos.
- Establecer una cultura de análisis de datos en la gestión educativa de la universidad Iberoamericana del Ecuador.

Este alcance proporciona un marco claro y delimitado para el desarrollo del sistema de BI, enfocándose en las necesidades específicas del área de coordinación de la carrera ingeniería de software de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, mientras se establece las bases para una posible expansión a todo el proceso de evaluación del docente.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se describen los antecedentes de la investigación, así como las bases teóricas que sustentaran el desarrollo de los objetivos planteados en el estudio, para comprender el problema y las variables de estudio, en este sentido se exponen los antecedentes que se toman en cuenta para la ejecución del proyecto además se enuncian las bases teóricas y legales que sustentan la investigación.

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

La implementación de sistemas de inteligencia de negocios (BI) en entornos educativos ha evolucionado significativamente en los últimos años, particularmente en el contexto de la evaluación y gestión docente, en un estudio sobre modelos de inteligencia de negocios en gestión educativa, Mendoza-Mola et al. (2021) hubo evidencia de que la implementación de estos sistemas mejora significativamente el proceso de la toma de decisiones estratégicas los resultados revelaron una mejora del 40% en la eficiencia administrativa y una reducción del 35% en el tiempo de procesamiento de datos, resaltando que "la implementación de BI transforma principalmente la capacidad de las instituciones educativas para tomar decisiones informadas" (p.45).

La implementación de sistemas de inteligencia de negocios en el Ecuador, con estudio recientes han demostrado tener avances significativos, Riofrio Ramón (2023), en su investigación en la Universidad Nacional de Loja, implementó un sistema de inteligencia de negocios para la gestión académica de la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, su estudio de investigación es especialmente relevante ya que abordó la integración de múltiples fuentes de datos académicos, demostrando que con la implementación de BI se puede reducir hasta en un 60% el tiempo dedicado a la generación de informes y mejorar en un 45% la precisión en la toma de decisiones, el autor enfatiza claramente que "la automatización de procesos mediante BI no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también permite un análisis más profundo del desempeño académico" (p.87).

De manera más específica para la evaluación docente, Beltrán Panchana y Tomala Cochea (2024) desarrollaron en la Universidad Estatal Península de Santa Elena un sistema basado en la metodología de Kimball, que integra procesos de matrícula y

evaluación docente. Su investigación es especialmente relevante pues demuestra la viabilidad de implementar un datamart específico para evaluación docente en el contexto universitario ecuatoriano, los autores de esa investigación señalan que "la implementación de un sistema BI permitió reducir en un 70% el tiempo de procesamiento de evaluaciones docentes y mejorar la precisión de los análisis en un 55%" (p.92), además su trabajo establece una metodología clara para la integración de datos de diferentes fuentes académicas.

El utilizar tecnología en entornos educativos, como menciona Akbari et al. (2023) en su estudio *¿Cómo contribuye la teoría de la identidad al uso continuo del aprendizaje electrónico? El papel mediador de la inercia y el papel moderador de la autoeficacia informática. Educación y tecnologías de la información* nos proporcionan un marco teórico valioso para comprender los factores que influyen en la continuidad del uso de sistemas digitales en educación, su investigación pone en evidencia que "la implementación exitosa de sistemas BI en educación superior requiere considerar tanto aspectos técnicos como factores humanos y organizacionales", sus hallazgos proponen que la autoeficacia computacional que influyen en la implementación sostenible de nuevas tecnologías en entornos educativos.

## **Bases teóricas**

### **Inteligencia de negocios (BI)**

La inteligencia de negocios constituye un conjunto integrado de herramientas y metodologías que permiten transformar los datos en información valiosa para la toma de decisiones, como se menciona en UEES (2024), la BI facilita la gestión estratégica al permitir que las organizaciones recopilen datos de múltiples fuentes, los procesen y generen insights accionables.

Los componentes fundamentales de un sistema de BI incluyen, recopilación de datos que es la obtención de información de diversas fuentes y sistemas operativos, procesamiento y análisis donde se realiza la transformación de datos crudos en información estructurada mediante técnicas analíticas avanzadas, lo siguiente es la visualización donde se presenta los resultados en formatos intuitiva como paneles e informes interactivos y por ultimo distribución en donde se entrega de forma oportuna información a los encargados de tomar decisiones en los diferentes niveles organizacionales.

La implementación efectiva de modelos y sistemas BI permite a las organizaciones obtener ventajas tales como:

- ✓ Mejorar la comprensión del desempeño organizacional
- ✓ Identificación temprana de tendencias y patrones
- ✓ Optimización de procesos operativos de la organización
- ✓ Tomar de decisiones basada en datos concretos

## ETL

El ETL que significa Extraction, Transformation, Load en español extracción, transformación y carga nos permite la transferencia de datos entre sistemas mediante las tres fases ya mencionadas tales que son:

- ✓ **Extracción:** Obtiene datos de diversas fuentes
- ✓ **Transformación:** Estandariza los datos para su carga comparando información con catálogos y realizando cálculos como PVU.
- ✓ **Carga:** Almacena los datos en la base de datos de License Metric Tool para su uso (License Metric Tool, 2025).

## Rendimiento de ETL

En el proceso ETL el rendimiento depende de la cantidad de archivos procesados y de la eficiencia del almacenamiento, las principales cargas ocurren durante la extracción de archivos, el análisis de paquetes de software y la carga en la base de datos.

Para optimizar ETL se recomienda planificar y distribuir exploraciones evitando sobrecargas por actualizaciones del sistema (License Metric Tool, 2025).



Figura 1. ETL proceso. (fuente: Figueroa,2023)

## **Inteligencia de Negocios en la educación superior**

### **Fundamentos de Inteligencia de Negocios**

La definición de BI según Sorour et al. (2019) "el conjunto de herramientas que incluye los conceptos, estrategias, procesos, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitecturas técnicas utilizadas para respaldar la recopilación, análisis, presentación y difusión de información empresarial a diferentes partes interesadas para apoyar la toma de decisiones" (p. 1), destaca que se trata de un conjunto de herramientas y procesos que permiten recopilar, analizar y presentar información para apoyar la toma de decisiones en una organización.

El papel que desempeña es importante Sorour et al. (2019), destaca que el "Business Intelligence puede usarse en las IES para proporcionar información en tiempo real para ayudar a la alta dirección de las IES a realizar un seguimiento del desempeño" (p. 1).", específicamente porque proporciona información actualizada para que la dirección pueda monitorear el desempeño ayudando en la gestión y la toma de decisiones en el contexto educativo.

El propósito principal de un sistema BI es ayudar a una organización a cumplir con las necesidades del cliente o usuario mientras se protege los intereses de la propia organización como mencionan en el artículo , *The Role of Business Intelligence and Analytics in Higher Education Quality: A Proposed Architecture* "El objetivo de un sistema de BI efectivo es ayudar a una empresa a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes mientras ayuda a proteger los intereses de la organización" (Sorour et al., 2019, p. 3)."

### **Evaluación del Desempeño Docente**

El concepto del desempeño del docente es fundamental pues enfatiza que no debe ser un proceso aislado sino integral como menciona, Vizcaíno Figueroa et al. (2023) establecen que "la evaluación del personal académico es un componente esencial para la calidad en la educación superior y por ello debe ser realizada con base en varios insumos que permitan establecer parámetros objetivos y válidos" (p.14).

Es decir que el proceso de evaluación considera varios factores para obtener una valoración objetiva.

### **Modelos Contemporáneos de Evaluación**

Vizcaíno Figueroa et al., 2023 analiza dos modelos principales que son actualmente utilizados, para realizar el análisis comparativo se utilizaron ocho parámetros, que

abordan los elementos esenciales que todo modelo debe considerar para su diseño e implementación:

- Ámbitos
- Enfoque
- Momento
- Responsables
- Requisitos
- Tipo
- Criterios
- Indicadores (p.16)

Estos parámetros proporcionan una estructura sistemática para analizar y comparar modelos de evaluación docente.

### **Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)**

Los Indicadores Clave de Desempeño o KPIs en inglés key performance indicator, representan una herramienta fundamental para medir y evaluar el éxito de una organización como señala PayFit (2023), “los KPIs son métricas específicas y cuantificables que permiten monitorear el progreso hacia objetivos definidos, ayudando a las organizaciones a tomar decisiones basadas en datos concretos.”

En el contexto de la evaluación docente, los KPIs son importantes porque proporcionan un marco objetivo para medir aspectos cuantitativos y cualitativos del desempeño, nos permiten ver más allá de los análisis subjetivos, dando datos concretos sobre elementos clave como el cumplimiento del cronograma, la calidad de los materiales educativos y la efectividad de las metodologías de enseñanza que aplican los docentes.

La importancia de los KPIs radica en la capacidad de transformar datos dispersos en información funcional, estos indicadores no solo miden el desempeño actual, sino que también ayudan a predecir tendencias y anticipar desafíos futuros, también facilitan la toma de decisiones informada al proporcionar una base de evidencia histórica la cual se puede hacer cambios y mejoras en los procesos de educación.

### **Análisis de Datos Educativos**



## **Análisis de aprendizaje**

“Las analíticas de aprendizaje son dispositivos tecnológicos que se incorporan a los entornos virtuales de interacción, con el fin de registrar las huellas digitales que dejan quienes participan en ellos, creando grandes bases de datos, en el contexto educativo estos dispositivos se implementan con el propósito específico de registrar la actividad de los estudiantes en las plataformas educativas y redes sociales” (Sabulsky, G., 2019).

La autora plantea que este tipo de análisis posibilita no solo identificar las actividades dentro de las aulas virtuales, sino también la necesidad de incluir el registro de los espacios abiertos, entendiendo que es en la relación entre ambos contextos donde se produce el aprendizaje.

## **Visualización de Datos Educativos**

La visualización de datos constituye la representación gráfica de información con el propósito de evidenciar realidades y facilitar la toma de decisiones., como menciona Rosette (2023), en su artículo *Visualización de datos para centros educativos* que una visualización efectiva debe cumplir con cuatro características fundamentales:

1. Ser significativo
2. Resultado interesante
3. Facilitar la comprensión

Para que las vistas sean llamativas y no causen cansancio visual, es fundamental mantener un límite máximo de siete elementos por gráfico y asegurar que la información pueda ser comprendida en los primeros diez segundos de observación.

## **Herramientas y Tecnologías**

### **SQL Server Express Edition**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional gratuito desarrollado por Microsoft, SQL Server Express es ideal para aplicaciones departamentales y proyectos piloto por su balance entre funcionalidad y recursos.

**SQL Server 2022** Microsoft (2022) define SQL Server 2022 como "una plataforma integral de datos empresariales que ofrece tecnologías en memoria y conocimientos basados en inteligencia artificial". Entre sus características principales destacan:

- Motor de base de datos relacional
- Servicios de integración (SSIS)
- Servicios de análisis (SSAS)
- Servicios de informes (SSRS)

Las ventajas para Proyectos Educativos destacan que SQL Server Express ofrece:

- Límite de 10GB por base de datos
- Compatibilidad con herramientas de análisis
- Seguridad integrada con Windows
- Facilidad de migración a versiones superiores



Figura 2. *SqlServer express log*. Fuente: Microsoft (2022)

### **SQL Server Management Studio (SSMS)**

Según la documentación oficial de Microsoft (2023), SSMS 20 es "un entorno integrado para administrar infraestructura de SQL, desde SQL Server hasta Azure SQL Database". Las características principales incluyen:

- Editor de consultas con IntelliSense
- Es gratuito
- Explorador de objetos integrados.
- Integración con control de versiones.

- Herramientas de optimización de consultas



Figura 3. *SQL Server Management Studio log. Microsoft (2023)*

## **Power BI**

Power BI representa una solución integral de análisis y visualización de datos desarrollada por Microsoft, Microsoft (2023) menciona que esta plataforma se define como un conjunto unificado de herramientas analíticas que permiten transformar datos heterogéneos en conocimientos coherentes y accionables para la toma de decisiones empresariales, Power BI se ha posicionado como una herramienta fundamental para la inteligencia de negocios, cabe mencionar que la versión a usar es gratuita, es suficiente para este proceso, facilitando tres procesos clave:

1. Recolección de datos desde múltiples fuentes
2. Análisis integrado de información
3. Visualización interactiva de resultados



Figura 4. *PowerBI desktop logo. Microsoft (2023)*

## **Arquitectura y Componentes**

La arquitectura de Power BI, según Microsoft (2023), se estructura en tres componentes principales:

### **Power BI Desktop**

- ✓ Aplicación de escritorio para Windows
- ✓ Enfocada en el desarrollo y diseño de informes
- ✓ Capacidades avanzadas de modelado de datos

### **Servicio Power BI**

- ✓ Plataforma SaaS (Software como Servicio) basada en la nube
- ✓ Facilitar la colaboración y distribución de informes
- ✓ Proporciona acceso web a análisis y visualizaciones

### **Power BI Móvil**

- ✓ Aplicaciones para dispositivos móviles (iOS, Android, Windows)
- ✓ Acceso a datos e informes en tiempo real
- ✓ Optimizado para visualización en dispositivos móviles

## **Componentes complementarios**

Además, la plataforma incluye herramientas especializadas (Microsoft, 2023):

- **Generador de informes de Power BI**

- ✓ Herramienta para creación de informes paginados
- ✓ Diseño de informes con formato fijo
- ✓ Optimizado para impresión y distribución digital

- **Servidor de informes de Power BI**

- ✓ Solución de implementación local

- ✓ Permite alojar informes dentro de la infraestructura organizacional
- ✓ Facilita el control y la seguridad de datos sensibles

Esta estructura es integrada lo que permite a las diferentes organizaciones implementar soluciones de análisis de datos que sean escalables y adaptables a sus necesidades, dando la facilidad de transformar datos en insights o indicadores.

## **Python**

Python es un lenguaje de programación interpretado, dinámico y de alto nivel que se utiliza ampliamente en el desarrollo de sistemas de inteligencia de negocios, debido a sus características y beneficios únicos, Lanit (2021) en su artículo *Python y la Analítica de Negocios, una sinergia sólida* menciona que, Python aporta una serie de ventajas que lo convierten en una herramienta poderosa para el desarrollo de sistemas de BI:

- ✓ Python tiene una sintaxis clara y concisa, lo que facilita la escritura y comprensión del código. (Lanit, 2021).
- ✓ Python cuenta con una gran cantidad de bibliotecas y frameworks especializados en análisis de datos, aprendizaje automático y visualización bibliotecas como Pandas, NumPy, Matplotlib y Scikit-learn. (Lanit, 2021).
- ✓ Python proporciona conectores y bibliotecas que permiten una fácil integración con diversas bases de datos, como MySQL, PostgreSQL y SQL Server esto facilita la extracción, transformación y carga (ETL) de datos desde diferentes fuentes hacia los sistemas de BI (Lanit, 2021).
- ✓ Python puede manejar y procesar grandes conjuntos de datos de manera eficiente. (Lanit, 2021).
- ✓ Python es un lenguaje de programación puede integrarse fácilmente con otras tecnologías y sistemas. (Lanit, 2021).

## **SQL**

SQL (Structured Query Language) es un lenguaje de programación utilizado para administrar y consultar bases de datos relacionales según Hee (2021), SQL

desempeña un papel fundamental en la inteligencia de negocios (BI) debido a su capacidad para extraer, transformar y analizar grandes volúmenes de datos.

SQL se utiliza para diversas tareas, pero en inteligencia de negocios se usa así:

- ✓ Permite consultar y extraer datos relevantes de diferentes fuentes mediante consultas SQL.
- ✓ Tiene varias funciones y operadores para transformar y manipular los datos como filtrar, ordenar, agregar y combinar datos de diferentes tablas o fuentes.
- ✓ SQL tiene funciones analíticas avanzadas, como funciones de agregación, funciones de ventana y subconsultas esto permiten realizar cálculos complejos, generar métricas clave de rendimiento (KPI) y obtener información significativa a partir de los datos (Hee, 2021).
- ✓ Integra estrechamente con diversas herramientas de inteligencia de negocios, como Microsoft Power BI, Tableau y Qlik. estas utilizan SQL para conectarse a las fuentes de datos, ejecutar consultas y obtener los datos necesarios para la visualización y el análisis (Hee, 2021).

### **Arquitectura de la Solución**

La integración de estas herramientas forma una arquitectura robusta donde:

1. SQL Server Express actúa como repositorio central ahí se va a tener la base centralizada
2. SSMS facilita la gestión y desarrollo de procesos ETL es una herramienta bastante robusta y de interfaz fácil
3. Power BI proporciona la capa de visualización y análisis, y tiene una interfaz de fácil uso y es muy intuitiva

### **Bases Legales**

#### **Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)**

La evaluación docente es un proceso fundamental en las instituciones de educación superior, ya que permite garantizar la calidad académica y fomentar la mejora continua, según el artículo 165 de la *Ley Orgánica de Educación Superior* (LOES),



los profesores deben someterse a una evaluación periódica e integral, conforme a lo establecido en el Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior y las normas estatutarias de cada institución, dentro de los parámetros de evaluación, la LOES enfatiza la importancia de la retroalimentación estudiantil, aquí menciona que los estudiantes deben participar en el proceso de evaluación de sus docentes, permitiendo ver el impacto de la enseñanza y ver oportunidades de mejora, sin embargo, este proceso no se limita únicamente a la opinión estudiantil, sino que también debe considerar aspectos como publicaciones científicas del docente, su formación continua y su participación en proyectos académicos.

Además, la normativa contempla consecuencias derivadas de los resultados de estas evaluaciones, en caso de que un docente obtenga una calificación baja, es un aviso para mejoras o incluso tal vez removido de sus funciones en la institución educativa, siempre respetando el proceso evaluativo, con esto en mente es necesario que la evaluación sea objetiva y justa con criterios bien definidos que permitan la mejora continua.

En conclusión, la evaluación del docente en la educación superior, de acuerdo con la LOES, tiene el propósito de garantizar la calidad educativa y fortalecer el desarrollo profesional del personal académico.

### **Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES)**

La evaluación docente va más allá de métricas y formatos este representa un proceso que reconoce la dedicación y el impacto del docente en la formación integral de futuros profesionales se menciona en el documento (CACES, 2024), "la calidad de la educación superior y la cualificación de los profesores son dos variables con alto nivel de correlación" (p. 48), resaltando la importancia del docente como pieza fundamental del proceso educativo.

El modelo propone un acercamiento participativo y reflexivo, donde la evaluación se desarrolla en el documento se menciona (CACES, 2024) "con la participación de todos sus actores involucrados como autoridades, personal académico, estudiantes, etc en coordinación con la instancia correspondiente" (p. 50). Esta visión permite que cada persona involucrada sea escuchada y valorada en el proceso.

Los resultados de la evaluación tienen un propósito constructivo, pues (CACES, 2024) "se utilizan para el análisis de la efectividad de las actividades de las funciones

sustantivas, planificación de la capacitación, formación o perfeccionamiento del personal académico, entre otras medidas correctivas, de mejora o de incentivo" (p.50), demostrando un compromiso real con el desarrollo profesional docente.

Esta visión integral de la evaluación docente, respaldada por el marco legal ecuatoriano a través del "*artículo 151 de la LOES*", busca crear un ambiente donde la evaluación sea una herramienta de crecimiento y desarrollo tanto para el docente como para la institución, siempre manteniendo en el centro la calidad educativa y el bienestar de la comunidad académica.

### **Normativa Interna de la Universidad Iberoamericana del Ecuador**

Según el Reglamento de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico de Pregrado y Posgrado de la UNIB.E (UNIBE, 2023), "el Comité de Evaluación Integral del Desempeño del Personal Académico está encargado de planificar, ejecutar y controlar el proceso de evaluación integral del desempeño docente" (p. 3). El reglamento establece que las actividades objeto de evaluación para los docentes incluyen docencia, investigación, vinculación y gestión académica (UNIBE, 2023, pp. 5-6).

(UNIBE, 2023)"Los componentes de la evaluación integral para las actividades de docencia son: 1. Autoevaluación, 2. Coevaluación, 3. Directivo, 4. Heteroevaluación" (p. 6).

Este reglamento de la universidad detalla cómo es el procedimiento para la evaluación del desempeño docente, el cual incluye actividades como la elaboración del plan de evaluación, socialización de instrumentos, aplicación de evaluaciones por parte de estudiantes, pares y directivos, entre otros (UNIBE, 2023), en el caso del director de carrera el solo hace una parte del proceso del desempeño del docente.

En cuanto a la calificación final, el reglamento indica que "la evaluación integral de la actividad de docencia tendrá un puntaje de 100% al igual que las actividades de investigación y vinculación respectivamente" (UNIBE, 2023, p. 9).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Este capítulo presenta la metodología empleada para el desarrollo de la investigación, detallando el paradigma, enfoque, nivel, diseño y tipo de estudio, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos que permitirán alcanzar los objetivos planteados.

#### **Naturaleza de la Investigación**

##### **Paradigma de la Investigación**

La investigación se fundamenta en el paradigma positivista, como menciona Ortiz&Miranda(2020) en el artículo *Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa*, el paradigma positivista es adecuado para investigaciones que buscan explicar fenómenos a través de la medición precisa y el análisis sistemático de datos, como es el caso del presente estudio sobre la implementación de un sistema de inteligencia de negocios.

Este paradigma es apropiado para el estudio ya que permite:

- Medir cuantitativamente el desempeño docente actual
- Evaluar objetivamente la eficiencia del proceso existente
- Verificar la efectividad del sistema propuesto
- Validar las mejoras implementadas

##### **Enfoque de la Investigación**

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, que según Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, CP (2018, p.74) el enfoque "se caracteriza por la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico". Este enfoque resulta pertinente dado que:

- Permite la medición sistemática de las variables se busca cuantificar objetivamente los indicadores de desempeño docente, el sistema BI se centra en métricas y parámetros medibles, se requiere evaluar numéricamente la eficiencia del proceso actual vs el propuesto.

- Facilita el análisis estadístico donde nos da la posibilidad de procesar datos numéricos para obtener resultados verificables, también permite generar indicadores clave de desempeño KPIs medibles, que garantiza la objetividad en el proceso los resultados no están influenciados por la subjetividad del investigador, se basa en datos concretos y mediciones específicas.

El enfoque cuantitativo se alinea con la naturaleza del proyecto ya que:

- Facilitar la medición de la eficiencia actual del proceso en Excel
- Permite una comparación objetiva entre el sistema actual y el propuesto.
- Posibilita la evaluación basada en métricas del impacto de las mejoras.
- Genera indicadores de desempeño cuantificables y monitoreables

De esta manera, el enfoque cuantitativo proporciona el marco metodológico idóneo para alcanzar los objetivos de desarrollar un sistema de inteligencia de negocios que optimice la evaluación del desempeño docente a través de métricas y datos verificables

### **Nivel de la Investigación**

El estudio combina dos niveles:

#### ***Nivel Exploratorio***

De acuerdo con QuestionPro (2023), este nivel se utiliza cuando se busca examinar un problema de investigación poco estudiado o novedoso en el contexto de este proyecto, el nivel exploratorio se justifica porque:

- ✓ Permite examinar la implementación de sistemas BI en evaluación docente, un tema poco abordado en la institución
- ✓ Ayuda a identificar variables relevantes para futuras investigaciones.
- ✓ Facilita la comprensión inicial de la problemática y sus posibles soluciones.

#### ***Nivel Descriptivo***

QuestionPro (2023) señala que este nivel busca especificar las propiedades, características y perfiles importantes del fenómeno analizado su aplicación en este estudio se justifica porque:

- ✓ Permite detallar los procesos actuales de evaluación docente.
- ✓ Facilitar la medición y descripción de variables específicas.
- ✓ Posibilidad de caracterización precisa de los requisitos del sistema.

La combinación de estos niveles de investigación nos da una base para comprender el panorama general y los detalles específicos que son necesarios para el desarrollo efectivo del sistema de inteligencia de negocios.

### **Diseño de la Investigación**

Según Monjarás et al. (2019), el diseño de investigación constituye el plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes o comprobar la hipótesis de investigación, en este estudio se emplea un diseño no experimental, caracterizado por los siguientes aspectos:

- Se analiza el proceso actual sin alterarlo
- Se observan las necesidades reales de los usuarios
- Se estudia el flujo natural de la información

La elección de este diseño resulta apropiada ya que, como señalan los autores de la investigación *Diseños de Investigación. Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo* "un buen diseño de investigación debe ser apropiado para la pregunta que se ha planteado el investigador" (p.122), permitiendo así obtener resultados válidos y confiables sobre el proceso de evaluación docente.

### **Población y Muestra**

#### ***Población***

La población está definida por el personal directivo de la carrera que interactúa directamente con el proceso de evaluación docente. Se seleccionó específicamente al director de la carrera de Ingeniería de Software porque:

- Es el responsable directo del proceso de evaluación
- Maneja actualmente los archivos Excel
- Conoce las necesidades de mejora
- Será el usuario principal del sistema

#### ***Muestra***

La población de este estudio está compuesta por el director de la Carrera de Ingeniería de Software, quien es el responsable directo del proceso de evaluación docente esta elección se justifica porque el Directo tiene un conocimiento profundo del sistema actual de evaluación, maneja los archivos de Excel y los registros de

evaluación docente, y es el principal usuario del sistema de inteligencia de negocios propuesto como señala Hernández, Fernández y Baptista (2018), en estudios donde el fenómeno está centralizado en un rol específico, es válido seleccionar a la persona que tiene mayor conocimiento y responsabilidad sobre el proceso por lo tanto, la muestra seleccionada es representativa del proceso de evaluación docente y permite obtener datos relevantes para el desarrollo del sistema de inteligencia de negocios.

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **Técnicas de Recolección**

#### **Observación**

Se realizó un proceso de observación estructurada en colaboración con el **Director de la Carrera de Ingeniería de Software**, quien facilitó acceso a documentos clave y explicó detalladamente el proceso actual de evaluación docente. Esta técnica permitió registrar:

- El flujo de trabajo con archivos Excel.
- Los criterios de evaluación utilizados en aulas virtuales.
- Las dificultades operativas en la consolidación de datos.

La observación directa es fundamental para comprender los procesos que se efectúan, durante la investigación se analizaron documentos institucionales, como el *Formulario de Revisión de Aulas Virtuales* y el *Reporte de Seguimiento de Aulas Virtuales* (Anexo 3), que sirvieron de base para identificar campos clave y métricas relevantes para el sistema de BI, también se verificó la estructura de las aulas virtuales en la plataforma institucional y así revisar los campos que existían y ver si concordaban con el excel del director de carrera y que no existan discrepancias a la hora de desarrollar el sistema.

#### **Análisis Documental:**

Se examinó documentos proporcionados por el director de Carrera tales como:

- Formatos actuales de evaluación y ítems a evaluar.
- Formatos de syllabus estandarizados.
- Reportes de cumplimiento académico.

Según Krippendorff, K. (2019), en su texto *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*, el análisis documental es esencial para estudios que requieren validar

la consistencia de procesos institucionales, estos documentos permitieron identificar patrones en los datos y estandarizar variables para el sistema propuesto.

## **Instrumentos**

### **Lista de Verificación**

La lista de verificación es un instrumento que permite recopilar datos de manera estructurada y sistemática según Creswell, JW y Creswell, JD (2023), este instrumento es útil para verificar la presencia o ausencia de elementos específicos en un proceso o sistema, en este estudio, se diseñó una lista de verificación (*Anexo 2*) para evaluar los componentes del proceso actual de evaluación docente, identificar necesidades de mejora y validar los elementos del sistema de inteligencia de negocios, tales como:

- Verificar la estructura de las aulas virtuales (organización por unidades, presencia de syllabus, Información del docente).
- Identificar vacíos en los datos existentes (ausencia de registros de retroalimentación estudiantil).
- Validar la viabilidad del sistema BI mediante preguntas específicas sobre infraestructura tecnológica.

### **Matriz de Registro**

La matriz de registro es un instrumento que facilita la documentación y sistematización de datos según Yin (2018), este tipo de instrumento es útil para organizar y categorizar información proveniente de múltiples fuentes en este caso, se utilizó para documentar el flujo de información, registrar los requerimientos del sistema y establecer las necesidades de visualización.

Utilizada para sistematizar los datos recopilados, esta herramienta (*Anexo 3*) integró:

- Registrar requerimientos del sistema
- Campos clave de los documentos institucionales; período académico, docente, asignatura.
- Métricas de cumplimiento; porcentaje de temas cubiertos, tasa de actualización de recursos.

- Fuentes de datos primarias y secundarias.
- Establecer las necesidades de visualización de datos en reportes.

## **Validez y Confiabilidad**

### **Validez**

La validez de un instrumento es primordial para poder garantizar la calidad académica como menciona Castro Rodríguez et al. (2020) la validez comprende principalmente dos etapas que son la validez de respuesta y la validez por juicio de expertos.

También mencionan los autores que la validez sirve para "elaborar escalas de medición permite registrar percepciones, mediciones y opiniones de un encuestado sobre los aspectos del constructo a estudiar" (Castro Rodríguez et al., 2020, p. 8).

Es importante destacar que la validez de una tesis no solo depende de aspectos metodológicos, sino también de factores institucionales y personales que deben ser considerados en el proceso de evaluación, como señalan Castro Rodríguez et al. (2020), "el estudio de las limitantes en el desarrollo de la tesis universitaria permitirá a las instituciones y al mismo estudiante valorar los aspectos a mejorar y buscar apoyo" (p. 9)

el juicio de expertos es un método utilizado para garantizar que los instrumentos midan lo que pretenden medir, además, se realizó una validación de contenido a través de una matriz de operacionalización, asegurando que los ítems estuvieran alineados con los objetivos de la investigación.

La validez se establece mediante:

1. Juicio de expertos en:
  - Evaluación educativa
  - Sistemas de BI
  - Gestión académica
2. Validez de contenido a través de:
  - Matriz de operacionalización
  - Alineación con objetivos
  - Pertinencia de ítems

La lista de verificación fue validada por dos expertos de la carrera de software, quienes:



- Revisaron la alineación de los ítems con los objetivos del estudio.
- Sugirieron ajustes en la redacción de preguntas técnicas; claridad en "Herramientas de análisis de datos"

Confirmaron la pertinencia de las dimensiones evaluadas (Anexo 4).

## **Confiabilidad**

La confiabilidad en los instrumentos es importante para tener una información verídica como los autores mencionan que para asegurar la calidad de una investigación se debe considerar, "Elaborar escalas de medición permite registrar percepciones, mediciones y opiniones de un encuestado sobre los aspectos del constructo a estudiar" (Castro Rodríguez et al., 2020, p. 8).

La confiabilidad se refiere a la consistencia y estabilidad de los resultados obtenidos con el instrumento según Creswell, JW y Creswell, JD (2023), la confiabilidad puede ser evaluada mediante pruebas piloto y análisis de consistencia interna, en la investigación se realizó un análisis de consistencia con la validación del instrumento para asegurar el instrumento fuera consistente y confiable.

## **Técnicas de Análisis**

### **Análisis Estadístico Descriptivo**

El análisis estadístico descriptivo se utilizó para resumir y presentar los datos de manera clara y comprensible. Según Field (2018), este tipo de análisis es esencial para estudios cuantitativos, ya que permite calcular frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar aquí, se empleó para analizar las frecuencias de cumplimiento, los porcentajes de eficiencia y los indicadores de desempeño, en la presente investigación se aplicó una lista de verificación al director de carrera, con preguntas cerradas de sí y no, para poder verificar el estado del proceso, verificar si es viable el desarrollo del sistema y si tiene las herramientas adecuadas.

### **Análisis Documental**

El análisis documental se utilizó para clasificar y categorizar la información recopilada según Krippendorff, K. (2019), esta técnica es útil para estudios que requieren una comprensión profunda de los procesos y estructuras existentes aquí se utilizó para sistematizar los requerimientos del sistema y categorizar las necesidades

identificadas, los documentos fueron proporcionados por el director de carrera, quien dio acceso a un reporte ejemplo (Anexo 2) y Excel llenados por el mismo, se analizó proceso, parámetros y métricas

### **Operacionalización de la variable**

La Operacionalización de las variables permite traducir los conceptos abstractos en indicadores medibles para este estudio, se considerarán las siguientes variables principales:

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Items
<b>Sistema de Inteligencia de Negocios para Evaluación Docente</b>	Ecosistema integral que transforma datos en conocimiento accionable para la toma de decisiones estratégicas, Los componentes fundamentales incluyen: la infraestructura de los datos, procesamiento analítico, visualización	<b>1. Estructura de Datos</b>	- Organización de datos	1,2,3,4
			- Estandarización de formatos	5,6
			- Respaldo de información	7,8
			- Actualización de datos	9,10
		<b>2. Proceso ETL</b>	- Accesibilidad de fuentes	11,12
			- Compatibilidad de formatos	13,14
			- Automatización	15,16
			- Validación de datos	17,18
		<b>3. Modelo de Datos</b>	- Requerimientos funcionales	19,20
			- Indicadores de desempeño	21,22
			- Métricas de evaluación	23,24
			- Reportes analíticos	25,26
		<b>4. Visualización</b>	- Dashboards interactivos	27,28
			- Reportes automatizados	29,30
			- Personalización	31,32

## **Descripción de la operacionalización**

### **Variable: Sistema de Inteligencia de Negocios para Evaluación Docente**

- **Tipo:** Variable Independiente
- **Naturaleza:** Cuantitativa
- **Escala:** Nominal dicotómica (Sí/No)

### **Operacionalización:**

La variable se operacionaliza a través de cuatro dimensiones principales, cada una con subdimensiones específicas que son evaluadas mediante un instrumento de medición tipo lista de verificación (checklist) con opciones de respuesta dicotómicas (Sí/No).

#### **1. Dimensión: Estructura de Datos**

**Definición conceptual:** Organización y disposición actual de la información docente.

##### **Indicadores:**

- Organización Actual: Evalúa cómo se estructura la información docente actualmente.
- Estandarización y Respaldo: Mide los procedimientos de normalización y almacenamiento seguro de la información.

#### **2. Dimensión: Proceso ETL**

**Definición conceptual:** Procedimientos de extracción, transformación y carga de datos.

##### **Indicadores:**

- Extracción de Datos: Evalúa los mecanismos para obtener datos de las fuentes originales.
- Transformación y Validación: Mide los procesos de limpieza, normalización y validación de datos.

#### **3. Dimensión: Modelo de Datos**

**Definición conceptual:** Estructura y relaciones de datos para la evaluación docente.

##### **Indicadores:**

- Requerimientos del Modelo: Evalúa la adecuación del modelo a las necesidades institucionales.
- Indicadores y Métricas: Mide la presencia de parámetros cuantitativos para la evaluación.

#### **4. Dimensión: Visualización**

**Definición conceptual:** Representación gráfica y reportes de la información.

**Indicadores:**

- Dashboards: Evalúa las interfaces visuales para la presentación de datos.
- Reportes y Exportación: Mide la capacidad del sistema para generar y exportar informes.

**Evaluación:**

- **Por dimensión:**  $(\text{Total de respuestas "Sí"} \times 100) \div \text{número de ítems de la dimensión}$
- **Global:**  $(\text{Total de respuestas "Sí"} \times 100) \div 32 \text{ ítems totales}$
- **Escala de interpretación:**
  - 90-100%: Óptimo
  - 70-89%: Adecuado
  - 50-69%: Regular
  - < 50%: Deficiente

**Instrumento de medición:**

Lista de verificación con 32 ítems distribuidos entre las cuatro dimensiones, con opciones de respuesta dicotómicas (Sí/No).

**Metodología del Producto**

El desarrollo del sistema de inteligencia de negocios se ha estructurado siguiendo una metodología ágil adaptada específicamente para proyectos de BI en entornos académicos. La implementación se realizó durante un período de 8 semanas, desde diciembre de 2024 hasta febrero de 2025.

**A. Fase de Planificación y Análisis (15-30 diciembre 2024)**

**1. Levantamiento de Requisitos**

- Ejecución de lista de verificación con directivo
- Evaluación de documentación institucional
- Identificación y mapeo de orígenes de datos
- Establecimiento de indicadores clave de rendimiento docente

**2. Arquitectura del Sistema**

- **Plataforma Tecnológica**
  - Motor de base de datos: SQL Server 2022
  - Herramienta de gestión: SSMS 20

- Plataforma de visualización: Power BI Desktop
- Estructuración del modelo de datos.
- Diseño dimensional del almacén de datos.

## **B. Fase de Desarrollo (2-31 de enero de 2025)**

### **1. Sprint de Infraestructura Base (2-12 de enero)**

- Instalación y configuración de SQL Server 2022
- Creación e implementación de base de datos.
- Desarrollo inicial de rutinas ETL

### **2. Sprint de Procesamiento (13-23 de enero)**

- Construcción de procesos ETL
- Implementación de mecanismos de validación
- Desarrollo de procedimientos almacenados

### **3. Sprint de Visualización (24-31 de enero)**

- Construcción de tableros en Power BI
- Implementación de claves métricas
- Desarrollo de reportería automatizada

## **C. Fase de Pruebas y Ajustes (1-15 febrero 2025)**

### **1. Validación del sistema**

- Pruebas de procesos ETL
- Verificación de integridad de datos
- Evaluación de rendimiento

### **2. Ajustes y optimización**

- Refinación de consultas SQL
- Mejora de visualizaciones
- Optimización de rendimiento general

### **3. Documentación técnica**

- Elaboración de manual técnico.
- Desarrollo de manual de usuario
- Documentación de procesos operativos

## **II. ENTREGABLES DEL PROYECTO**

### **A. Producto**

- Módulo de carga de datos
- Base de datos implementada
- Procesos ETL funcionales

- Dashboard interactivos

## **B. Documentación**

- Manuales técnicos
- Manual usuario

## **C. informes**

- Panel principal de gestión
- Informes de evaluación docente

Esta metodología aplicada en el desarrollo, ha permitido crear un sistema eficiente, adaptándose a las necesidades específicas evaluadas de la Universidad Iberoamericana del Ecuador y cumpliendo con los objetivos establecidos en los plazos definidos.

# **CAPITULO IV**

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, así como su análisis e interpretación. Los hallazgos se organizan según los objetivos específicos planteados y servirán de base para el desarrollo del sistema de inteligencia de negocios.

### **Primer Objetivo: Análisis de la Estructura Actual de las Aulas Virtuales y Contenido del Programa de Estudios**

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos a partir de la lista de verificación (*Anexo 2. Lista de verificación*) y los documentos proporcionados por el director de carrera formulario de Revisión de Aulas Virtuales y Reporte de Seguimiento de Aulas Virtuales (*Anexo 3. Ejemplo Reporte Evaluación docente*).

Estos documentos fueron observados y analizados para identificar los campos necesarios, datos necesarios en el proceso de evaluación de las aulas virtuales, las métricas clave y la viabilidad de implementar un sistema de inteligencia de negocios (BI) para la evaluación docente.

### **1. Análisis basado en la Lista de Verificación**

La lista de verificación fue aplicada al director de la Carrera de Ingeniería de Software que datos son necesario y que debe llevar esos datos para que el cumplimiento del docente llegue a ser satisfactorio recordemos que el director de carrera llena la evaluación con el correcto llenado por parte del docente en las aulas virtuales y los resultados se presentan en la siguiente tabla:

*Tabla 2. Resultados de la Lista de Verificación - Estructura del Aula Virtual*

<b>Aspecto Evaluado</b>	<b>Cumple (Sí/No)</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Estructura estandarizada</b>	Sí	El aula virtual sigue un formato predefinido y uniforme.
<b>Organización por unidades</b>	Sí	Los contenidos están organizados por unidades temáticas.
<b>Información general del curso</b>	Sí	Se incluye una sección con información general del curso (objetivos, cronograma).
<b>Calendario de actividades v</b>	Sí	El calendario de actividades está disponible en las aulas virtuales.
<b>Syllabus disponible y actualizado</b>	Sí	El syllabus está visible en las aulas virtuales.
<b>Recursos didácticos por unidad</b>	Sí	Cada unidad cuenta con recursos didácticos (presentaciones, guías, videos).
<b>Actividades de evaluación definidas</b>	Sí	Las actividades de evaluación están claramente especificadas en las aulas virtuales.
<b>Rúbricas de evaluación</b>	Sí	Se proporcionan rúbricas para cada actividad evaluativa.

*Nota: Elaboración propia basada en lista de verificación (2024)*

## **Análisis de Resultados por Dimensión**

### **Estructura del Aula Virtual**

*Tabla 3. Frecuencia de cumplimiento - Estructura del Aula Virtual*

<b>Aspecto Evaluado</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Porcentual</b>
-------------------------	----------------------------	------------------------------



Estructura estandarizada	1	100%
Organización por unidades	1	100%
Información general	1	100%
Calendario de actividades	1	100%
Total	4	100%

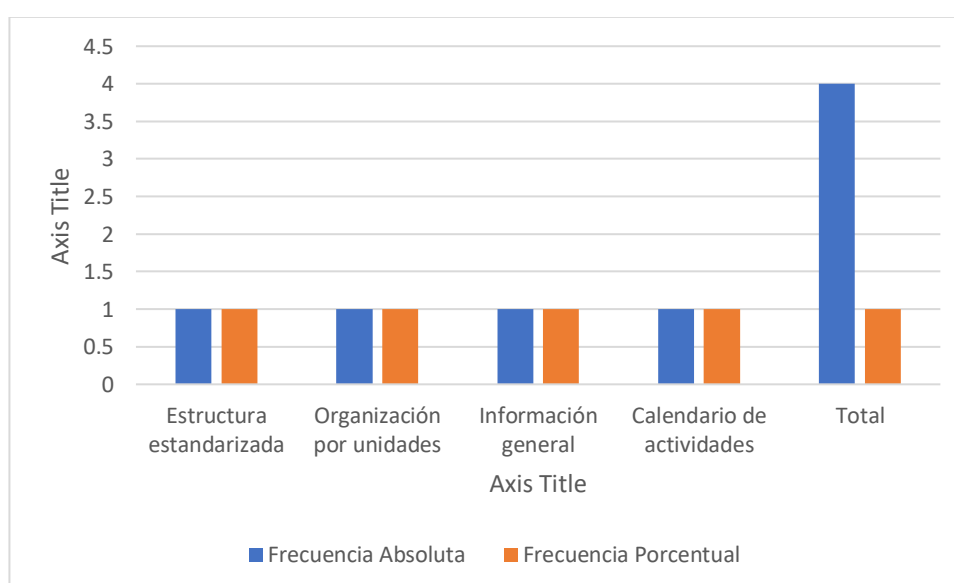
*Nota: Elaboración propia basada en lista de verificación (2024)*

El análisis de la dimensión Estructura del Aula Virtual muestra un cumplimiento total 100% en todos los aspectos evaluados, la estructura estandarizada en entornos virtuales de aprendizaje es fundamental para garantizar una evaluación coherente.

Los resultados evidencian que:

- Existe una estructura estandarizada implementada
- La organización por unidades está correctamente establecida
- Se cuenta con información general completa
- El calendario de actividades está visible y actualizado por parte del docente evaluado

En conclusión, esta parte del aula virtual está estructurado y listo para evaluar al docente.



Componentes Académicos

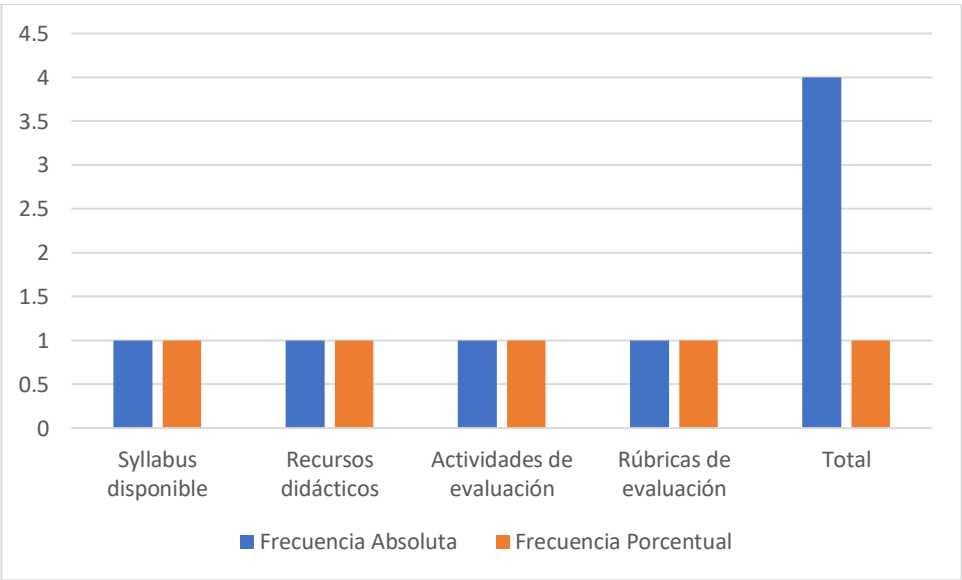
Tabla 4. Frecuencia de cumplimiento - Componentes Académicos

Aspecto Evaluado	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
Syllabus disponible	1	100%
Recursos didácticos	1	100%
Actividades de evaluación	1	100%
Rúbricas de evaluación	1	100%
Total	4	100%

Nota: Elaboración propia basada en lista de verificación (2024)

Los componentes académicos muestran también un cumplimiento total (100%), lo es indicativo de una planificación académica robusta y bien estructurada. Se observa que:

- El llenado del apartado del syllabus está disponible y actualizado
- Existen recursos didácticos por cada unidad
- Las actividades de evaluación están claramente definidas
- Se proporcionan rúbricas de evaluación



Requerimientos del Sistema BI

Tabla 5. Frecuencia de cumplimiento - Requerimientos BI

Aspecto Evaluado	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual
------------------	---------------------	-----------------------

Servidores adecuados	0	0%
Conectividad estable	0	0%
Sistemas de respaldo	0	0%
Herramientas de análisis	0	0%
Total	0	0%

*Nota: Elaboración propia basada en lista de verificación (2024)*

En contraste con las dimensiones anteriores, los requerimientos del sistema BI muestran un 0% de cumplimiento.

Los resultados indican la necesidad de:

- Implementar servidores dedicados o una base donde guardar los datos para poder hacer históricos
- Establecer una conexión estable para que el funcionamiento sea optimo
- Desarrollar sistemas de respaldo para hacer históricos
- Invertir en herramientas de análisis

### **Análisis Global de las Dimensiones**

#### **Medidas de Tendencia Central**

Se realizó un análisis estadístico general de todas las dimensiones evaluadas:

- Media de cumplimiento: 62.5%
- Mediana: 75%
- Moda: 100%
- Desviación estándar: 43.3%

La alta desviación estándar (43.3%) indica una marcada diferencia entre las dimensiones evaluadas, lo que nos indica una implementación desigual de los componentes necesarios para el sistema.

#### **Representación Gráfica**

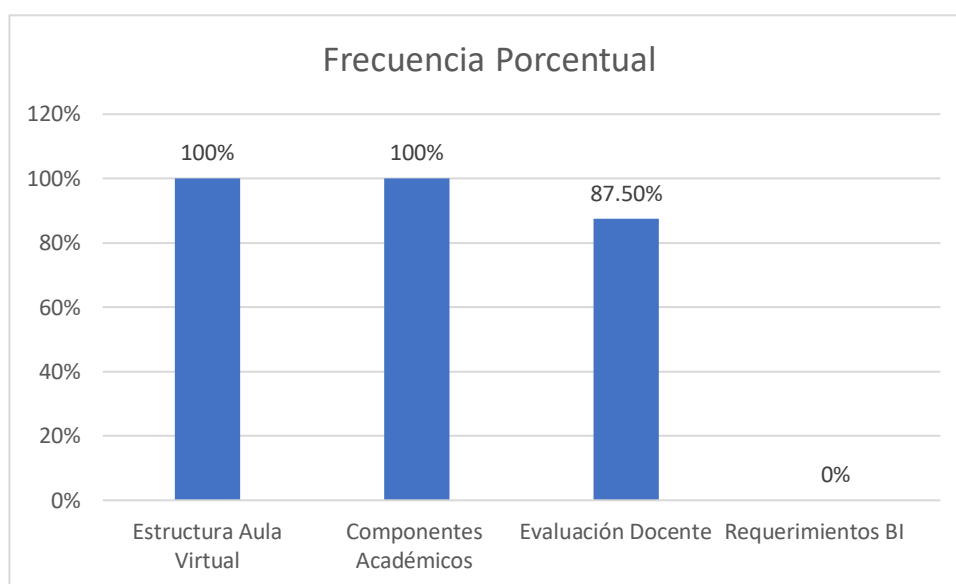


Figura 5. *Análisis global*

El análisis gráfico revela:

- Alto cumplimiento en aspectos académicos (100%)
- Cumplimiento moderado en evaluación docente (87.5%)
- Nulo cumplimiento en infraestructura BI (0%)

### **Interpretación:**

Los resultados de la lista de verificación muestran un cumplimiento del 100% en los aspectos evaluados relacionados con la estructura del aula virtual y los componentes académicos. Esto indica que la carrera de Ingeniería de Software cuenta con una base sólida en términos de organización y contenido, lo que facilita la implementación del sistema de inteligencia de negocios, pero todo es manual.

## **2. Análisis basado en la Matriz de Datos**

Además de la lista de verificación, se realizó una revisión detallada de los documentos proporcionados por el director de carrera, utilizando una matriz de datos para sistematizar la información a continuación, se presenta un resumen de los hallazgos más relevantes:

Tabla 6. *Matriz de Datos - Campos y Métricas Relevantes para el Sistema BI*

<b>Categoría de Análisis</b>	<b>Componentes Identificados</b>	<b>Justificación</b>	<b>Fuente</b>
<b>Identificación General</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Período académico</li> <li>- Facultad</li> <li>- Carrera</li> <li>- Docente</li> <li>- Asignatura</li> <li>- Modalidad</li> </ul>	Permite la trazabilidad y segmentación de información para análisis comparativos	Formulario
<b>Métricas de Cumplimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de cumplimiento</li> <li>- IDV (Indicador de Valoración)</li> <li>- Fecha de revisión</li> </ul>	Facilita la medición objetiva del desempeño y su evolución temporal	Lista de verificación institucional
<b>Categorías Evaluativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del aula</li> <li>- Contenidos académicos</li> <li>- Sistema de evaluación</li> <li>- Recursos didácticos</li> <li>- Referencias bibliográficas</li> </ul>	Permite análisis detallado por áreas específicas de evaluación	Lista de verificación y observación directa
<b>Indicadores de Gestión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Total cumplimiento satisfactorio</li> <li>- Total cumplimiento parcial</li> <li>- Total incumplimiento</li> <li>- Porcentaje general</li> </ul>	Facilita la generación de KPIs para la toma de decisiones	Análisis de resultados de evaluación

### Conclusiones del Análisis

El análisis que se realizó revela lo siguiente:

- Alto nivel de cumplimiento en aspectos académicos quiere decir que los campos a evaluar existen y ya están definidas en las aulas virtuales (87.5-100%).
- Deficiencias significativas en infraestructura tecnológica (0%), para la implementación.
- Oportunidad de mejora en procesos de automatización

Los resultados del análisis proporcionan una base sólida para el desarrollo e implementación del sistema de BI, identificando tanto fortalezas como áreas de oportunidad en el desarrollo.

**Segundo Objetivo: Diseñar un proceso de Extracción, Transformación y Carga ETL que integra los datos de las aulas virtuales y documentos curriculares en un almacén centralizado.**

Con el diagrama ETL y la estructura de la base de datos hechas junto con la plantilla estandarizada en excel proporcionada por el director de carrera, se realizó un análisis detallado para diseñar el proceso de Extracción, Transformación y Carga ETL que permite integrar los datos de las aulas virtuales y los documentos curriculares en un almacén centralizado.

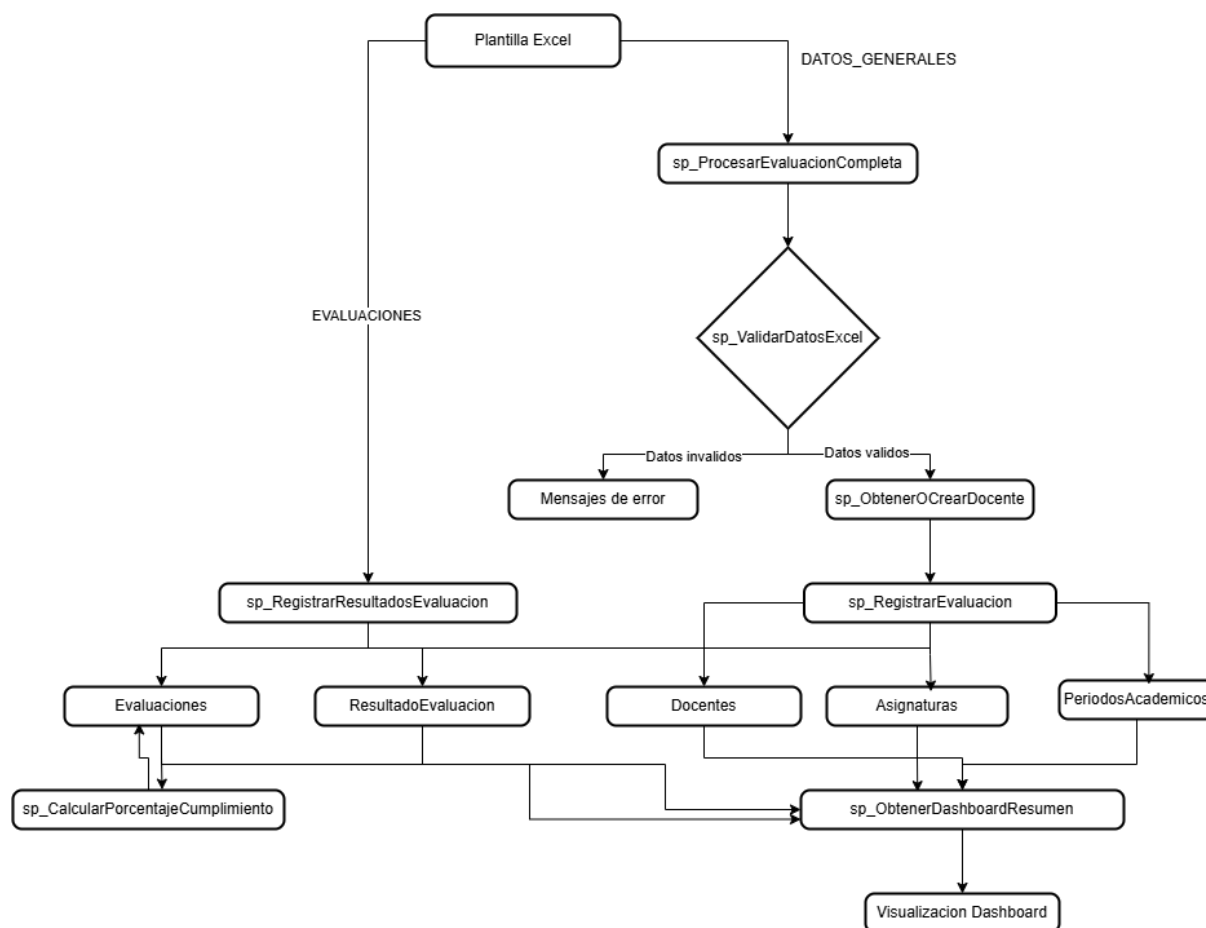


Figura 6. Diagrama ETL del Sistema BI. (fuente: propia del autor)

Se ha diseñado un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) para integrar los datos provenientes de las aulas virtuales y los documentos curriculares como el syllabus en un almacén de datos centralizado.

La extracción de datos se realiza desde las fuentes originales, que en este caso serán las hojas de excel y registros que maneja actualmente el director de carrera.

La plantilla de Excel tiene tres hojas fundamentales: DATOS\_GENERALES, EVALUACIONES y RESUMEN, cuando trabajamos con DATOS\_GENERALES, esta información pasa por sp\_ProcesarEvaluacionCompleta, que se encarga de procesarla, por otro lado, los datos de EVALUACIONES se manejan a través de sp\_RegistrarResultadosEvaluacion.

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled "Plantilla\_Evaluacion\_Docente1 - Excel". The spreadsheet is divided into three tabs: "DATOS\_GENERALES", "EVALUACION", and "RESUMEN". The "DATOS\_GENERALES" tab is active, showing a form with fields for "UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR", "FORMULARIO DE REVISIÓN DE AULAS VIRTUALES", "CODIGO:", "PERIODO ACADEMICO:", "FACULTAD:", "CARRERA:", "REVISADO POR:", "ASIGNATURA:", and "NOMBRE DEL DOCENTE:". The spreadsheet has columns A through N and rows 1 through 28. The "REVISADO POR:" field is highlighted with a green border.

Figura 7. Hoja de Datos\_generales *plantilla sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)*

CATEGORÍA	ÍTEM DE EVALUACIÓN	IDV	ESTADO	FECHA	OBSERVACIONES
1 INTRODUCCIÓN	Datos del Docente		No Aplica		
2 INTRODUCCIÓN	Presentación de la Asignatura		0 Incumplimiento		
3 INTRODUCCIÓN	Asistencia		1 Cumplimiento parcial		
4 INFORMACIÓN GENERAL	Syllabus		2 Cumplimiento satisfactorio		
5 INFORMACIÓN GENERAL	Normativas y Reglamentos		Incumplimiento		
6 PLANIFICACIÓN DE EVALUACIONES	Planificación de Evaluaciones		Incumplimiento		
7 PLANIFICACIÓN DE EVALUACIONES	Fechas importantes		Incumplimiento		
8 CONTENIDOS	Nombre de la unidad		Incumplimiento		
9 CONTENIDOS	Objetivos de la unidad		Incumplimiento		
10 CONTENIDOS	Temario de la unidad		Incumplimiento		
11 CLASE MODALIDAD PRESENCIAL	Material de apoyo		Incumplimiento		
12 CLASE MODALIDAD PRESENCIAL	Tareas y evaluaciones		Incumplimiento		
13 CLASE MODALIDAD HÍBRIDA O SEMIPRESENCIAL	Link de la clase virtual híbrida o semipresencial		Incumplimiento		
14 CLASE MODALIDAD HÍBRIDA O SEMIPRESENCIAL	Video de la clase virtual híbrida o semipresencial		Incumplimiento		
15 CLASE MODALIDAD HÍBRIDA O SEMIPRESENCIAL	Material de apoyo modalidad híbrida o semipresencial		Incumplimiento		
16 CLASE MODALIDAD HÍBRIDA O SEMIPRESENCIAL	Tareas y evaluaciones modalidad híbrida o semipresencial		Incumplimiento		
17 CLASE MODALIDAD HÍBRIDA O SEMIPRESENCIAL	Videos explicativos Modalidad Online		Incumplimiento		
18 CLASE MODALIDAD EN LÍNEA	Material de apoyo Modalidad Online		Incumplimiento		
19 CLASE MODALIDAD EN LÍNEA	Link de tutoría Modalidad Online		Incumplimiento		
20 CLASE MODALIDAD EN LÍNEA	Video de la tutoría Modalidad Online		Incumplimiento		
21 CLASE MODALIDAD EN LÍNEA	Tareas y evaluaciones Modalidad Online		Incumplimiento		
22 EVALUACIÓN PARCIAL O FINAL	Instrucciones de la evaluación Modalidad Híbrida, Semipresencial o En Línea		Incumplimiento		
23 EVALUACIÓN PARCIAL O FINAL	Link de la clase virtual Modalidad Híbrida, Semipresencial o En Línea		Incumplimiento		
24 EVALUACIÓN PARCIAL O FINAL	Exámen parcial Modalidad Híbrida, Semipresencial o En Línea		Incumplimiento		
25 BIBLIOGRAFÍA	Bibliografía Básica		Incumplimiento		
26 BIBLIOGRAFÍA	Bibliografía Complementaria		Incumplimiento		

Figura 8. Hoja de Evaluacion *plantilla sistema de inteligencia BI* (fuente: propia del Autor)

Resumen de Evaluación	TOTAL	PORCENTAJE
2 Total de Evaluaciones:	27	0%
3 Cumplimiento Satisfactorio:	1	0%
4 Cumplimiento Parcial:	1	0%
5 Incumplimiento:	24	
6 No Aplica:	1	

Figura 9. Hoja de Resumen *plantilla sistema de inteligencia BI* (fuente: propia del Autor)

Durante el proceso, `sp_ProcesarEvaluacionCompleta` trabaja junto con `sp_ValidarDatosExcel` para asegurarse que toda la información esté correcta. Si encuentra que todo está bien, entonces procede a usar `sp_ObtenerOCrearDocente`



para buscar o crear el registro del profesor correspondiente, en caso de encontrar algún problema, el sistema genera un aviso de error.

La parte de registro la maneja `sp_RegistrarEvaluacion`, que se encarga de colocar cada información en su lugar correcto dentro de la base de datos, los detalles de la evaluación van a la tabla `Evaluaciones`, la información de los profesores se guarda en `Docentes`, todo lo relacionado con las materias va a `Asignaturas`, y los datos del período académico se almacenan en `PeriodosAcademicos`.

Cuando se trata de los resultados de la evaluación, estos se guardan en `ResultadosEvaluacion` mediante `sp_RegistrarResultadosEvaluacion`, después de esto, `sp_CalcularPorcentajeCumplimiento` se encarga de revisar y actualizar cuánto se ha cumplido en la tabla `Evaluaciones`.

Para cerrar el ciclo, `sp_ObtenerDashboardResumen` recopila toda la información necesaria de las diferentes tablas, `Evaluaciones`, `ResultadosEvaluacion`, `Docentes`, `Asignaturas` y `PeriodosAcademicos`, para crear las visualizaciones en los dashboards.

Este flujo de trabajo muestra claramente cómo se manejan los datos desde que se extraen de Excel, pasando por su transformación y validación mediante los procedimientos almacenados, hasta que se guardan en las tablas de la base de datos y finalmente se utilizan para generar las visualizaciones, todo esto apoya el segundo objetivo del proyecto, que busca diseñar un proceso ETL para centralizar los datos de las aulas virtuales y documentos curriculares en un solo lugar.

**Tercer Objetivo: Desarrollar un modelo de datos e interfaz de usuario que permita al director de carrera la gestión de la evaluación del desempeño docente, mediante plantillas que midan la calidad del aula virtual y el cumplimiento del plan de estudios.**

Se llevó a cabo un análisis del modelo de datos para el sistema de inteligencia de negocios, este análisis se enfocó en evaluar la idoneidad y escalabilidad del modelo para una evaluación integral del desempeño docente y a su vez una interfaz que sea intuitiva.

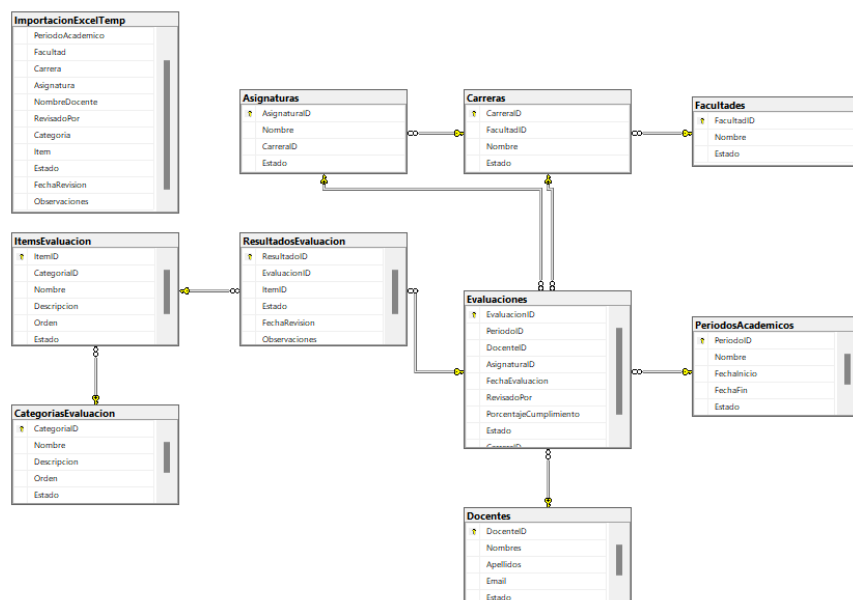


Figura 10. Estructura de base de datos del sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)

La estructura de la base de datos del sistema de inteligencia de negocios presenta una arquitectura que facilita la visualización y análisis de datos, el modelo adjunta diversas tablas fundamentales, como Asignatura, que contiene la información relevante sobre las asignaturas que imparte el docente, permitiendo generar análisis y reportes específicos por área académica, en su contraparte esta la tabla **Docentes** que guarda la información de los docentes lo que es esencial para desarrollar paneles de control para mostrar métricas comparativas de desempeño.

La tabla **Evaluaciones**, tiene un registro detallado de las evaluaciones realizadas mediante campos como EvaluacionID, PorcentajeCumplimiento y Estado, esta información es importante para poder representar visualmente los resultados en los dashboards, la vinculación que hay entre las tablas Docentes y Evaluaciones permite asociar a cada docente con sus correspondientes evaluaciones, facilitando la generación de informes por cada docente, personalizando cada análisis.

A parte tenemos la tabla **PeriodosAcademicos** su importancia radica porque permite la segmentación temporal de los datos, con esa tabla se puede realizar análisis comparativos y estudiar de tendencias.

Para mejorar el acceso a la información de la evaluación, se implementa varios procedimientos almacenados o store procedure, funciones específicas para calcular promedios de evaluaciones por docente en períodos académicos, analizar tasas por asignatura, estos procedimientos se integran directamente con power BI para mantener actualizados los dashboards y reportes.

La arquitectura tiene solidez donde permite analizar el desempeño docente desde múltiples ángulos adecuándose al proceso que hace el director de carrera, el uso de procedimientos almacenados garantiza eficiente flujo de datos para las visualizaciones, el diseño modular facilita el poder ingresar nuevas métricas según las necesidades que se presenten a futuro.

**Cuarto Objetivo: Implementar herramientas de visualización de datos que generen informes y paneles de control intuitivos para el seguimiento y evaluación de aulas virtuales y cumplimiento del plan de estudios.**

De las referenciadas los prototipos de tableros de control elaborados, junto con los requerimientos especificados en el desarrollo del proyecto se realizó un análisis de las funcionalidades y características necesarias para una visualización de datos que facilite la toma de decisiones basada en información precisa y actualizada sobre el desempeño docente.

- Se implementan vistas de control en power BI para la gestión del porcentaje del desempeño docente y el cumplimiento de las métricas.
- Las vistas contarán con gráficos, tablas y filtros dinámicos para explorar los datos desde diferentes fuentes, como nombre del docente, asignatura, etc
- Se generarán informes con indicadores clave de desempeño KPIs que medirán el progreso y cumplimiento de los objetivos de cada curso, por ejemplo, porcentaje de ítems llenados.

- Los usuarios podrán interactuar con los datos, realizar filtros, desgloses y comparativas para identificar tendencias, patrones y oportunidades de mejora en la labor docente.
- Se emplearán visualizaciones llamativas como barras, líneas y matriz que permitirán una fácil interpretación de la información para la toma de decisiones basada en datos.

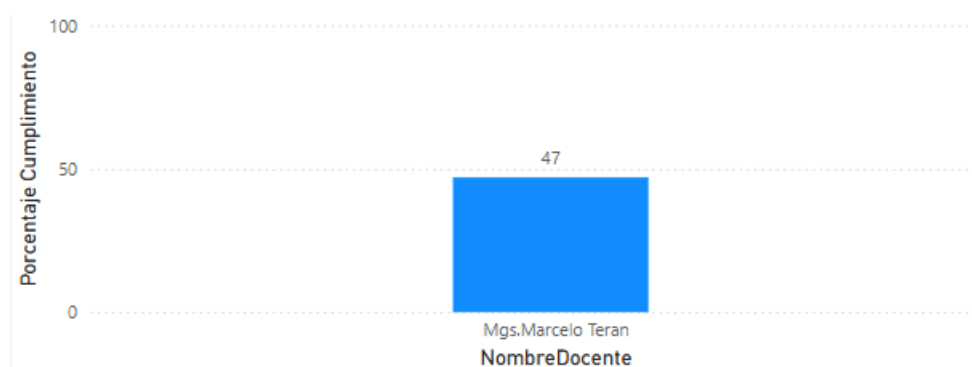


Figura 11. *Diagrama de barras del sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)*

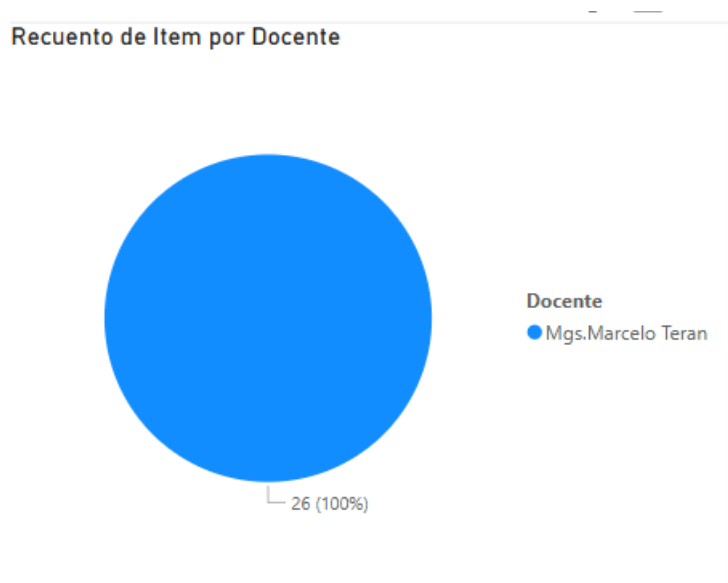


Figura 12. *Diagrama circular del sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)*

Cumplimiento por Sección			
Asignatura	Estado	Observaciones	FechaRevision
Algebra lineal	Cumplimiento parcial		2024-12-01
Algebra lineal	Cumplimiento parcial		2024-12-03
Algebra lineal	Cumplimiento parcial		2024-12-06
Algebra lineal	Cumplimiento parcial		2024-12-07
Algebra lineal	Cumplimiento parcial		2024-12-09
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-01
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-02
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-04
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-06
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-08
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-12
Algebra lineal	Cumplimiento satisfactorio		2024-12-14
Algebra lineal	Incumplimiento		2024-12-05
Algebra lineal	Incumplimiento		2024-12-11

Figura 13. *Matriz del sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)*

- Los tableros se actualizarán de forma periódica a medida que se refresquen los datos en el almacén central, garantizando la disponibilidad de información actualizada.
- La plantilla de Excel servirá como fuente de ingreso de datos.
- La plantilla se podrá actualizar automáticamente con los datos más recientes desde el almacén central, manteniendo la consistencia entre ambas herramientas. Esto permitirá a los usuarios alternar entre la plantilla de Excel y los paneles de Power BI según sus necesidades y preferencias.

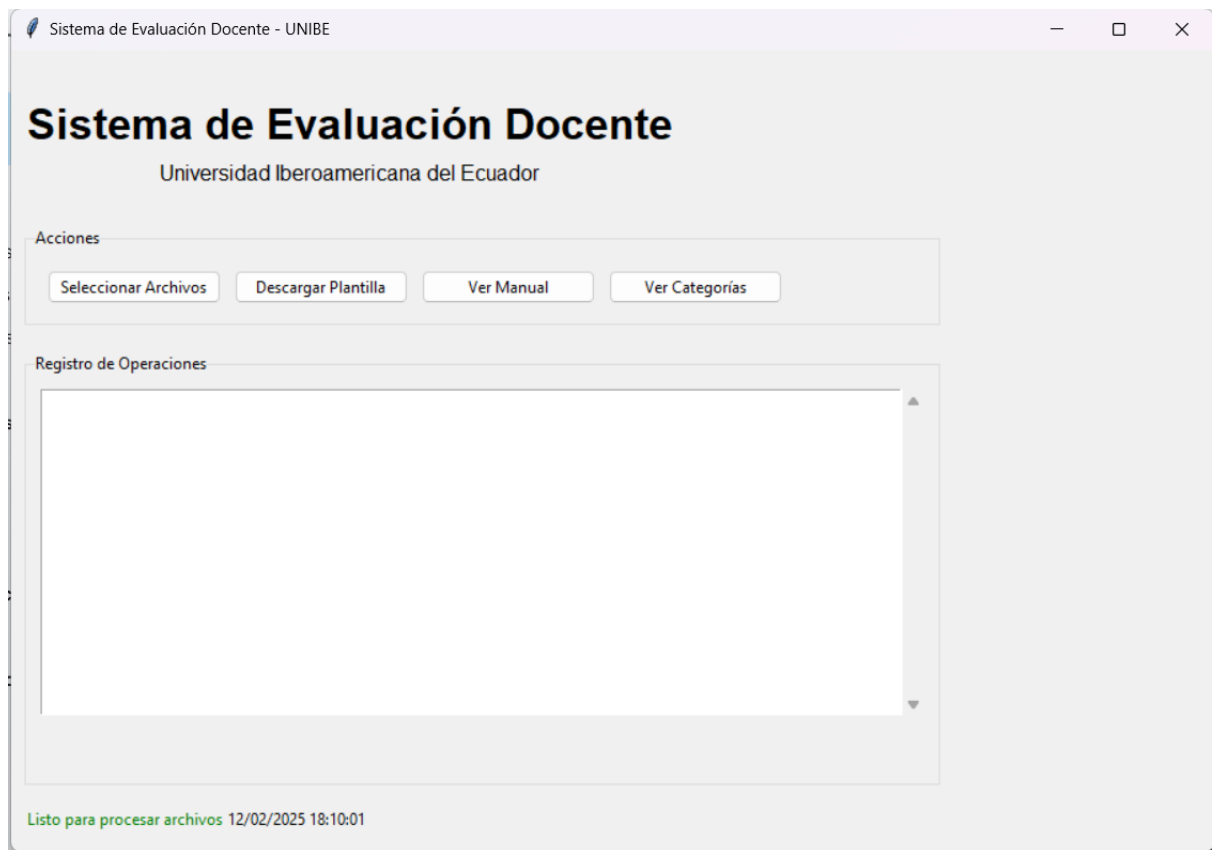


Figura 14. Interfaz del sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)



Figura 15. Dashbord resumen de sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)

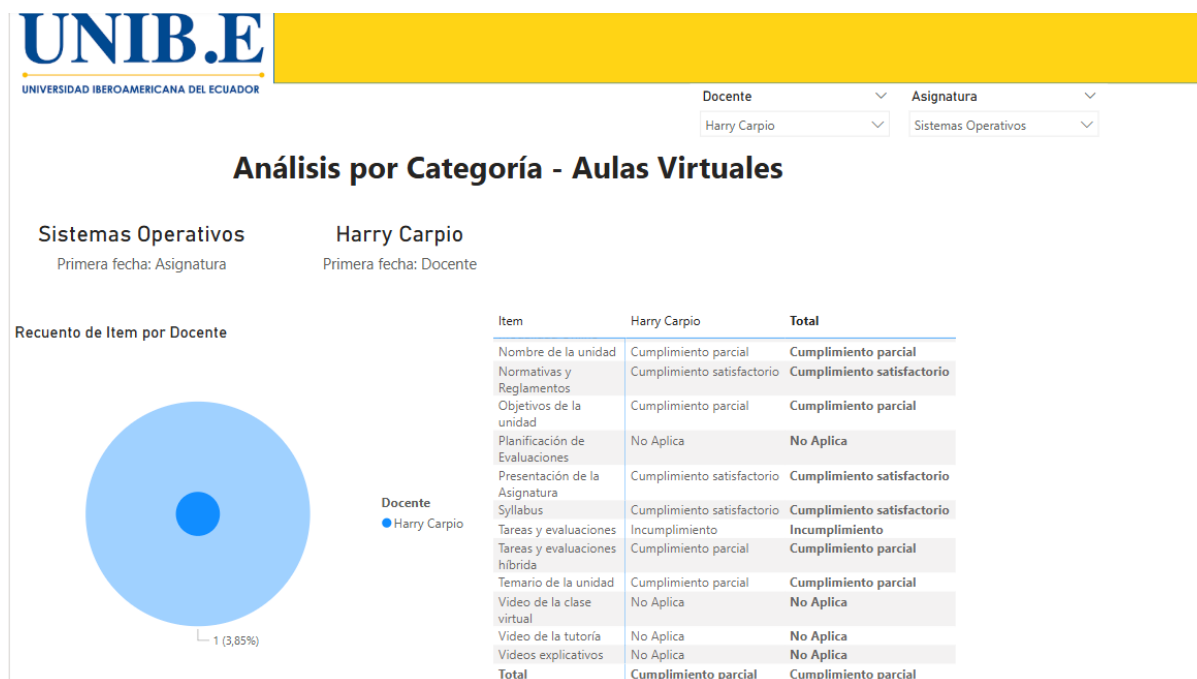


Figura 16. *Dashboard Análisis por categoría del sistema de inteligencia BI (fuente: propia del Autor)*

En resumen, el proceso ETL, el modelo de datos dimensionales, la plantilla estandarizada en Excel y las herramientas de visualización propuestas sentarán una base sólida para transformar los datos operativos del desempeño docente en información estratégica que apoya la gestión académica y la mejora continua en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, el sistema de inteligencia de negocios permitirá monitorear, medir y optimizar el rendimiento de los profesores de una manera más efectiva y basada en evidencias. La incorporación de la plantilla en Excel agrega flexibilidad y opciones complementarias de análisis para los usuarios finales.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

La evaluación del docente actual en la carrera de Ingeniería de Software reveló un dato interesante, mientras que los elementos pedagógicos, como las aulas virtuales y la planificación curricular, tienen lo necesario para la evaluación, los requisitos técnicos para implementar herramientas de inteligencia de negocios muestran limitaciones bastante considerables en sus herramientas de software.

La gestión de la información que se encuentra fragmentada que esta basada en procesos manuales, representa un desafío operativo significativo, la creación de un sistema de extracción, transformación y carga ha transformado ETL en el manejo de datos, migrando de manera eficiente la información desde hojas de cálculo hacia una base centralizada, con mecanismos de verificación incorporados garantizan la calidad de los datos y reducen los errores humanos, esta implementación tecnológica ha liberado un tiempo valioso para la dirección de carrera, que antes se dedicaba a tareas administrativas por demasiado tiempo.

El esquema de la base de datos establecido demuestra solidez y también es adaptable permitiendo una evaluación integral del proceso, su arquitectura facilita el análisis de diversos aspectos, como los periodos académicos, el personal docente y las asignaturas a las que pertenece el docente, generando indicadores relevantes para la gestión académica, este diseño permite una futura integración de criterios evaluativos adicionales para el completo proceso de evaluación del docente.

El hacer dashboards de visualizaciones a través de power BI ha transformado el monitoreo del proceso de evaluación del docente, los tableros analíticos hechos permiten la revisión de métricas clave facilitando la identificación de mejoras y la gestión basada en evidencia, la generación de informes optimiza significativamente las tareas administrativas, donde permite tomar estrategias para el mejoramiento del ámbito académico.

#### **RECOMENDACIONES**



Se recomienda invertir en la infraestructura tecnológica de la institución, es fundamental tener servidores dedicados y implementación de sistemas de respaldo robustos para garantizar la continuidad operativa del sistema, resulta esencial desarrollar políticas de gestión de datos y establecer protocolos de seguridad que protejan la información de la universidad.

El ETL que está implementado, requiere establecer políticas claras de estandarización en el ingreso de datos y validación periódica, esto debe ir de la mano con la capacitación del uso del sistema, la documentación detallada facilitará la incorporación de nuevos usuarios y la escalabilidad a otras áreas, del sistema.

El modelo de datos desarrollado propone una expansión del sistema para abarcar otros aspectos de la evaluación docente, se debe mantener una arquitectura que trabaje por módulos para que facilite la incorporación de nuevos componentes sin afectar la funcionalidad, además, se recomienda monitorear la efectividad del sistema y su impacto en la gestión académica de la universidad.

En la visualización de datos, se sugiere implementar más vistas para poder medir tendencias una vez que ya haya un histórico relevante con el ingreso de datos y capacitar en el uso de los tableros y que su actualización sea constante y adaptarlas a las necesidades cambiantes de la institución.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akbari, M., Danesh, M., Moumenihelali, H. y Rezvani, A. (2023). ¿Cómo contribuye la teoría de la identidad al uso continuo del aprendizaje electrónico? El papel mediador de la inercia y el papel moderador de la autoeficacia informática. *Educación y tecnologías de la información*, 28, 6321-6345. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11457-y#Sec2>
- Atkins Ali Sorour, A. (s/f). *The role of business intelligence and analytics in higher education quality: A proposed architecture*. Staffs.ac.uk. Recuperado el 01 de enero de 2025, de [https://eprints.staffs.ac.uk/7079/1/The\\_Role\\_of\\_Business\\_Intelligence\\_and\\_Analytics\\_in\\_Higher\\_Education\\_Quality\\_A\\_Proposed\\_Architecture%20%281%29.pdf](https://eprints.staffs.ac.uk/7079/1/The_Role_of_Business_Intelligence_and_Analytics_in_Higher_Education_Quality_A_Proposed_Architecture%20%281%29.pdf)
- Aldowah, H., Al-Samarraie, H. y Fauzy, WM (2019). Minería de datos educativos y análisis de aprendizaje para la educación superior del siglo XXI: una revisión y síntesis. *Telemática e informática*, 37, 13-49.
- Aldowah, Hanan y Al-Samarraie, Hosam y Fauzy, Wan. (2019). Minería de datos educativos y análisis del aprendizaje para la educación superior del siglo XXI: una revisión y síntesis. *Telemática e informática*. 10.1016/j.tele.2019.01.007.
- Andrade, Paulo Roberto Martins de & Sadaoui, Samira. (2017). Mejora de la toma de decisiones empresariales basada en el sistema de gestión de KPI. 10.1109/SMC.2017.8122789.
- Beltrán Panchana, GA, & Tomala Cochea, JE (2024). Análisis, diseño e implementación de un datamart utilizando la metodología de Kimball integrando el proceso de matrícula y evaluación docente aplicando inteligencia de negocios [Tesis de maestría, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio UPSE. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/11217/UPSE-MTI-2024-0009.pdf>

CACES. (2024). *El Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior*. <https://doi.org/Español>

Creswell, JW y Creswell, JD (2023). *Diseño de investigación: enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos*. Publicaciones SAGE.

Field, A. (2018). *Descubrimiento de estadísticas mediante IBM SPSS Statistics*. Publicaciones SAGE.

Figuerola, F. (2023, 27 de mayo). ETL: ¿Qué es y para qué sirve? SENSORICOX; 09201381971. <https://sensoricx.com/conocimiento/etl-que-es-y-para-que-sirve/>

García-Peñalvo, FJ y Seoane-Pardo, AM (2015). Una revisión actualizada del concepto de eLearning. *La educación en la sociedad del conocimiento*.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. Educación McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, CP (2017). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.

Krippendorff, K. (2019). *Content analysis*. SAGE Publications, Inc., <https://doi.org/10.4135/9781071878781>

La investigación, M. O. de L. (s/f). *Conceptos y enfoques*. Edu.co. Recuperado el 13 de febrero de 2025, de <https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6728/CONCEPTOS%20Y%20ENFOQUES%20DE%20METODOLOG%C3%8DA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

License Metric Tool 9.2. (13 de enero de 2025). Ibm.com. <https://www.ibm.com/docs/es/license-metric-tool?topic=concepts-import-extract-transform-load-etl>

LOES. (2018). *LEY ORGANICA DE EDUCACION SUPERIOR, LOES*. <https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/NormativasPublicas/Ley%2>

0Org%C3%A1nica%20de%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20Codificada  
.pdf

Martínez-López, FJ, & Chen, H. (2023). Implementación exitosa de proyectos de BI en educación superior: un análisis exhaustivo. *Revista internacional de tecnología educativa en educación superior*, 20(1), 1-18.  
<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00389-3>

Mendoza-Mola, F., Miranda-Hernández, P., & Pérez-Suasnabar, H. (2021). Implementación de un modelo de inteligencia de negocios para mejorar el proceso de toma de decisiones estratégicas en la gestión educativa de nivel básico regular. *Revista Científica UNCP*, 12(1), 38-49.  
<https://doi.org/10.18259/rcp.2021.0105>

Miranda Beltrán, S., & Ortiz Bernal, J. A. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *RIDE revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 11(21).[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672020000200164&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672020000200164&script=sci_abstract)

Montaño, D. (2024, 15 de febrero). ¿Cuáles son los beneficios de la inteligencia empresarial (BI)? Waverley. <https://waverleysoftware.com/blog/beneficios-de-la-inteligencia-empresarial/>

Monjarás Ávila , A. J., Bazán Suarez, A. K., Pacheco- Martínez, Z. K., Rivera Gonzaga, J. A., Zamarripa Calderón, J. E., & Cuevas Suárez, C. E. (2019). Diseños de Investigación. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 8(15), 119-122. <https://doi.org/10.29057/icsa.v8i15.4908>

Moscoso-Zea, O., Saa, P., y Luján-Mora, S. (2022). Analítica y toma de decisiones en educación superior: una revisión sistemática. *IEEE Access*, 10, 214-229.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3145789>

- Muguira, A. (2015, noviembre 18). *Tipos de investigación y sus características*. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-investigacion-de-mercados/>
- Castro Rodríguez, Y., Lara Verástegui, R., Pares Ballasco, G., & Castillo Quispe, S. (2020). Validez de contenido y estructura de una escala sobre imitantes para la elaboración de una tesis universitaria. *Educación médica superior (Impresa)*, 34(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000200009)
- Rahman, S. y Kumar, A. (2023). Un estudio empírico sobre el impacto de la integración de datos y la calidad en el análisis de la educación superior. *Educación y tecnologías de la información*, 28(2), 123-142. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11457-y>
- Ramos, JL (2022, 26 de abril). Python y la Analítica de Negocios, una sinergia sólida. Grupo Lanit. <https://www.lanit.eu/que-aporta-python-a-la-inteligencia-de-negocio/>
- Riofrío Ramón, RE (2023). Sistema de inteligencia de negocios para la gestión académica de la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio UNL. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/29330>
- Rosette, A. (2022, 7 de septiembre). Visualización de datos en colegios. Mercado Edu. <https://www.mercadotecniaeducativa.com/post/visualizacion-de-datos-colegios>
- Sabulsky, G. (2019). Analíticas de Aprendizaje para mejorar el aprendizaje y la comunicación a través de entornos virtuales. *Revista Iberoamericana De Educación*, 80(1), 13–30. <https://doi.org/10.35362/rie8013340>
- Sharda, R., Delen, D. y Turban, E. (2021). *Sistemas de análisis e inteligencia empresarial*. Pearson.

- Silva-Quiroz, J. y Miranda, P. (2022). Evaluación de entornos virtuales de aprendizaje en educación superior: Un análisis integral de impacto. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 33-52. <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.30882>
- UEES. (2022, marzo 9). *La importancia de la inteligencia de negocios*. UEES - Universidad Espíritu Santo; Universidad Espíritu Santo - UEES. <https://uees.edu.ec/la-importancia-de-la-inteligencia-de-negocios/>
- UNIBE. (2023). *REGLAMENTO DE EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO DE PREGRADO Y POSGRADO DE LA UNIB.E.* <https://unibe.edu.ec/wp-content/uploads/2023/05/L-ACADEMICO-DE-PREGRADO-Y-POSGRADO-DE-LA-UNIVERSIDAD-IBEROAMERICANA-DEL-ECUADOR-UNIB.E-signed.pdf>
- Vizcaíno Figueroa, Juan & Armijos, Nelly & Figueroa, Darío. (2023). LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE. ENFOQUES Y MODELOS. 5. 13-21. [https://www.researchgate.net/publication/369292272\\_LA\\_EVALUACION\\_DEL\\_DESEMPENO\\_DOCENTE\\_ENFOQUES\\_Y\\_MODELOS](https://www.researchgate.net/publication/369292272_LA_EVALUACION_DEL_DESEMPENO_DOCENTE_ENFOQUES_Y_MODELOS)
- Wang, Y., y Thompson, R. (2023). Impacto de la transformación digital en las instituciones de educación superior: una perspectiva global. *Journal of Education Technology & Society*, 26(2), 45-61. <https://doi.org/10.30191/ETS.v26i2.1298>
- Xairó, A. (2023, 31 de julio). Indicadores clave de rendimiento (KPI): medición del éxito empresarial. Payfit.com; Ajuste de pago. <https://payfit.com/es/contenido-practico/indicadores-clave-de-rendimiento/>
- Monjarás Ávila , A. J., Bazán Suarez, A. K., Pacheco- Martínez, Z. K., Rivera Gonzaga, J. A., Zamarripa Calderón, J. E., & Cuevas Suárez, C. E. (2019). Diseños de Investigación. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 8(15), 119-122. <https://doi.org/10.29057/icsa.v8i15.4908>
- Yin, RK (2018). Estudio de caso: investigación y aplicaciones: diseño y métodos. Publicaciones SAGE.

## ANEXOS

### Anexo 1. Lista de Verificación

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y**  
**COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE**  
**LISTA DE VERIFICACIÓN**



Sistema de Inteligencia de Negocios para Evaluación Docente

**Objetivo del Instrumento:** Verificar los elementos necesarios para el desarrollo e implementación del sistema de inteligencia de negocios para la gestión y evaluación del desempeño docente.

**Dirigido a:** Director de Carrera

**Instrucciones:** Marque con una X según corresponda la existencia o ausencia de cada elemento evaluado.

#### PARTE 1: ESTRUCTURA DEL AULA VIRTUAL

##### A. Organización del Contenido

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
1	¿El aula virtual tiene una estructura estandarizada?	X		
2	¿Los contenidos están organizados por unidades?	X		
3	¿Se dispone de una sección de información general del curso?	X		
4	¿Existe un calendario de actividades visible?	X		

##### B. Componentes Académicos

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
5	¿El syllabus está disponible y actualizado?	X		
6	¿Se incluyen recursos didácticos por cada unidad?	X		
7	¿Existen actividades de evaluación claramente definidas?	X		
8	¿Se proporcionan rúbricas de evaluación?	X		

#### PARTE 2: EVALUACIÓN DOCENTE

##### A. Registros y Documentación

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
9	¿Existe registro de asistencia docente?	X		
10	¿Se documentan las tutorías realizadas?		x	
11	¿Hay evidencia de retroalimentación a estudiantes?	X		
12	¿Se mantiene un registro de calificaciones actualizado?	x		

##### B. Cumplimiento Académico

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
13	¿Se cumple con el cronograma establecido?	X		
14	¿Las evaluaciones se realizan en las fechas programadas?	X		

15	¿Se completan los contenidos planificados?	X		
16	¿Se realiza seguimiento del avance estudiantil?	X		

### PARTE 3: REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA BI

#### A. Infraestructura Tecnológica

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
17	¿Se cuenta con servidores adecuados?		X	
18	¿Existe conectividad estable?	x		
19	¿Hay sistemas de respaldo de datos?		X	
20	¿Se dispone de herramientas de análisis de datos?		X	

#### B. Gestión de Datos

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
21	¿Los datos están en formatos estandarizados?		X	
22	¿Existe un proceso de validación de datos?		X	
23	¿Se mantiene histórico de evaluaciones?		X	
24	¿Hay proceso de actualización de información?		X	

### PARTE 4: VISUALIZACIÓN Y REPORTE

#### A. Dashboards

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
25	¿Se requieren dashboards interactivos?	X		
26	¿Es necesario visualizar tendencias temporales?		X	
27	¿Se necesitan comparativas entre docentes?		x	
28	¿Se requieren alertas automáticas?		X	

#### B. Reportes

N°	Aspecto a Evaluar	SI	NO	Observaciones
29	¿Se necesitan reportes periódicos?	X		
30	¿Es necesario exportar datos a Excel?	X		
31	¿Se requieren reportes personalizados?	X		
32	¿Es necesario compartir reportes automáticamente?		x	

#### Observaciones Generales

---



---



---


#### Validación del Instrumento

Evaluador: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_



## Anexo 2. Ejemplo Reporte Evaluación docente

	UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR		CODIGO: VRA-SAV-001-001
	FORMULARIO DE REVISIÓN DE AULAS VIRTUALES		PERIODO ACADEMICO:
FACULTAD:			
CARRERA:	OTRA CARRERA:		
REVISADO POR:			
ASIGNATURA:			
NOMBRE DEL DOCENTE:			
INDICACIONES DE VALORACIÓN ESTADO	Cumplimiento satisfactorio	En caso de tener completa la información	
	Cumplimiento parcial	En caso de faltar actualización la información	
	Incumplimiento	En caso de no tener completa la información	
	ESTADO	FECHA DE REVISIÓN	OBSERVACIONES
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
<b>Datos Generales</b>			
Datos del Docente			
Presentación de la Asignatura			
Asistencia			
<b>Información general</b>			
Syllabus			
Normativas y Reglamentos			
<b>Planificación de Evaluaciones</b>			
Planificación de Evaluaciones			
Fechas importantes			
<b>CONTENIDOS</b>			
Nombre de la unidad			
Objetivos de la unidad			
Temario de la unidad			
<b>Clase Modalidad Presencial</b>			
Material de apoyo			
Tareas y evaluaciones			
<b>Clase Modalidad Híbrida o Semipresencial</b>			
Link de la clase virtual			
Video de la clase virtual			
Material de apoyo modalidad			
Tareas y evaluaciones			
<b>Clase Modalidad en Línea</b>			
Videos explicativos			
Material de apoyo			
Link de tutoría			
Video de la tutoría			
Tareas y evaluaciones			
<b>EVALUACIÓN PARCIAL O FINAL</b>			
<b>Clase Modalidad Híbrida, Semipresencial o En Línea</b>			
Instrucciones de la evaluación			
Link de la clase virtual			
Exámen parcial			
<b>Clase Modalidad Presencial</b>			
Instrucciones de la evaluación			
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
Bibliografía Básica			
Bibliografía Complementaria			
Cumplimiento satisfactorio			
Elaborado por:			
Sandino Jaramillo			

### **Anexo 3. Validación de instrumentos por parte de los expertos**

URL:

[https://drive.google.com/drive/folders/1p7o-4i\\_dJm4KLsDQOCrTCKQPyxenACbn?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1p7o-4i_dJm4KLsDQOCrTCKQPyxenACbn?usp=drive_link)

### **Anexo 4. Manual de implementación**

[https://drive.google.com/drive/folders/1p7o-4i\\_dJm4KLsDQOCrTCKQPyxenACbn?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1p7o-4i_dJm4KLsDQOCrTCKQPyxenACbn?usp=drive_link)

### **Anexo 5. Manual de usuario**

[https://drive.google.com/drive/folders/1p7o-4i\\_dJm4KLsDQOCrTCKQPyxenACbn?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1p7o-4i_dJm4KLsDQOCrTCKQPyxenACbn?usp=drive_link)

### **Anexo 6. Repositorio proyecto**

<https://github.com/jencely/Sistema-BI-Evaluacion-docente.git>