

Arquitectura de datos aplicada al aseguramiento de la calidad académica: Diseño y método para el estudio de caso UTB

Data architecture applied to academic quality assurance: Design and method for the UTB case study

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20432165>

AUTORES:

José Danilo Villares Pazmiño¹
Universidad Técnica de Babahoyo
<https://orcid.org/0009-0001-3493-6929>
jvillares@utb.edu.ec

Raúl Armando Ramos Morocho²
Universidad Técnica de Babahoyo
<https://orcid.org/0000-0002-6521-884X>
rrosamos@utb.edu.ec

Elkin Damián Varas Rodríguez³
Universidad Técnica de Babahoyo
evarasr@fafi.utb.edu.ec

Luis Fernando León Pinango⁴
Universidad Técnica de Babahoyo
lfleomp@fafi.utb.edu.ec

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: (jvillares@utb.edu.ec)

Fecha de recepción: 20 / 11 / 2025

Fecha de aceptación: 27 / 11 / 2025

RESUMEN

El aseguramiento de la calidad académica en las instituciones de educación superior requiere la gestión eficiente de información relacionada con indicadores, evidencias y procesos de evaluación. Sin embargo, en muchas universidades esta información continúa gestionándose mediante herramientas aisladas, como hojas de cálculo y repositorios documentales

dispersos, lo que dificulta la trazabilidad de las evidencias y limita la generación de reportes institucionales para la toma de decisiones.

El presente estudio tiene como objetivo diseñar una arquitectura de datos orientada al aseguramiento de la calidad académica en la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), tomando como referencia el Modelo Genérico para la Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras de Grado del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto de tipo aplicado, utilizando el método de estudio de caso y la metodología Design Science Research. Para la recolección de información se emplearon revisión documental, entrevistas semiestructuradas y encuestas aplicadas a una muestra de 73 docentes responsables de la gestión de evidencias académicas.

Como resultado se diseñó un modelo de arquitectura de datos institucional, implementado en PostgreSQL, que integra criterios de evaluación, indicadores, fuentes de información y evidencias académicas dentro de un sistema estructurado. La validación mediante un prototipo evidenció mejoras en la organización de la información, la trazabilidad de evidencias y la generación de reportes para los procesos de evaluación académica. En este sentido, los hallazgos evidencian que la arquitectura de datos propuesta constituye una herramienta tecnológica viable para fortalecer la evaluación académica y la toma de decisiones basadas en datos en instituciones de educación superior.

Palabras clave: *arquitectura de datos, aseguramiento de la calidad académica, evaluación de carreras, sistemas de información, educación superior.*

ABSTRACT

Academic quality assurance in higher education institutions requires the efficient management of information related to indicators, evidence, and evaluation processes. However, in many universities this information continues to be managed through isolated tools such as spreadsheets and dispersed document repositories, which hinders evidence traceability and limits the generation of institutional reports for decision-making.

This study aims to design an institutional data architecture oriented toward academic quality assurance at the Technical University of Babahoyo (UTB), based on the Generic Model for the Evaluation of the Learning Environment of Undergraduate Programs established by the Council for Quality Assurance in Higher Education (CACES).

The research adopted a mixed applied approach using the case study method and the Design Science Research methodology. Data collection techniques included document review, semi-structured interviews, and surveys administered to a sample of 73 faculty members responsible for managing academic evidence.

As a result, an institutional data architecture model implemented in PostgreSQL was designed to integrate evaluation criteria, indicators, information sources, and academic evidence within a structured information management system. Validation through a software prototype demonstrated improvements in information organization, evidence traceability, and the generation of reports supporting academic evaluation processes. These findings highlight the potential of institutional data architectures as technological tools to support academic evaluation processes and data-driven decision making in higher education institutions.

Keywords: *data architecture, academic quality assurance, program evaluation, information systems, higher education.*

INTRODUCCIÓN

El aseguramiento de la calidad en la educación superior se ha consolidado como un componente esencial para garantizar la pertinencia, transparencia y eficiencia de los sistemas universitarios. En el contexto actual, caracterizado por procesos permanentes de evaluación y acreditación, las instituciones de educación superior enfrentan el desafío de gestionar grandes volúmenes de información relacionados con indicadores académicos, evidencias institucionales, procesos formativos y resultados de aprendizaje (UNESCO IESALC, 2023; CACES, 2024).

Los modelos de evaluación académica establecen criterios, indicadores y evidencias que permiten valorar el desempeño de las carreras universitarias y verificar el cumplimiento de

estándares de calidad educativa. Estos modelos constituyen instrumentos fundamentales para orientar los procesos de mejora continua en las instituciones de educación superior (González & Herrera, 2022; Rodríguez & Sánchez, 2023).

En Ecuador, el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) ha establecido el Modelo Genérico para la Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras de Grado, el cual define un conjunto de criterios, indicadores, elementos fundamentales y fuentes de información que deben ser analizados durante los procesos de evaluación y acreditación de las carreras universitarias (CACES, 2024).

La aplicación de estos modelos implica la gestión de grandes volúmenes de información institucional, incluyendo documentos académicos, registros administrativos, evidencias de actividades docentes y reportes de cumplimiento de indicadores. No obstante, diversos estudios señalan que en muchas universidades la gestión de esta información continúa realizándose mediante herramientas aisladas, como hojas de cálculo y repositorios documentales dispersos, lo que genera problemas de duplicidad de información, inconsistencias en los datos y dificultades para garantizar la trazabilidad de las evidencias institucionales (Córdova & León, 2023; Guaita & Morales, 2023).

En este contexto, las arquitecturas de datos institucionales emergen como un enfoque tecnológico orientado a organizar, integrar y gestionar la información dentro de las organizaciones. Estas arquitecturas permiten estructurar los datos institucionales, facilitar la interoperabilidad entre sistemas de información y fortalecer los procesos de análisis y toma de decisiones basadas en datos (Martínez & Delgado, 2024; López & Tufiño, 2022). Asimismo, desde la perspectiva de la gestión de datos organizacionales, las arquitecturas de información constituyen un componente fundamental para integrar fuentes de datos, garantizar la calidad de la información y apoyar los procesos analíticos en las organizaciones (Kimball & Ross, 2023).

Diversos estudios han demostrado que la incorporación de sistemas de información basados en arquitecturas de datos contribuye a fortalecer los procesos de gestión institucional, optimizar los procesos administrativos y mejorar los mecanismos de evaluación académica

en las instituciones de educación superior (Fuertes & Camino, 2024; Gutiérrez & Salinas, 2022).

En la Universidad Técnica de Babahoyo, los procesos de evaluación académica requieren la participación de diversos actores institucionales, entre ellos autoridades académicas, coordinadores de carrera y docentes responsables de la generación de evidencias. Sin embargo, la ausencia de sistemas estructurados para la gestión de esta información puede dificultar la organización de los datos, limitar la trazabilidad de las evidencias y afectar la generación de reportes institucionales para los procesos de evaluación de carreras.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo diseñar una arquitectura de datos orientada al aseguramiento de la calidad académica en la Universidad Técnica de Babahoyo, mediante el desarrollo de un modelo de base de datos institucional que permita estructurar la información asociada a los procesos de evaluación de carreras universitarias.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto de tipo aplicado, debido a que integró técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar el proceso institucional de aseguramiento de la calidad académica y, a partir de ello, diseñar una solución tecnológica orientada a la gestión estructurada de la información. El carácter aplicado del estudio se justifica en la construcción de un artefacto tecnológico destinado a resolver una problemática real de la Universidad Técnica de Babahoyo, relacionada con la organización, trazabilidad y análisis de evidencias académicas en los procesos de evaluación de carreras.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio se sustentó en la Design Science Research (DSR), metodología orientada al diseño, construcción y validación de artefactos tecnológicos capaces de dar respuesta a problemas organizacionales concretos. Este enfoque permitió desarrollar una arquitectura de datos como artefacto central de la investigación, articulando el análisis de requerimientos institucionales, el modelado de datos y la validación funcional mediante un prototipo de software.

De forma complementaria, se empleó el método de estudio de caso, tomando como unidad de análisis a la Universidad Técnica de Babahoyo. Este método permitió examinar el

fenómeno en su contexto real, comprendiendo las dinámicas institucionales vinculadas al aseguramiento de la calidad académica, la gestión de evidencias y las necesidades de sistematización de la información para los procesos de evaluación de carreras.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la recolección de información se emplearon tres técnicas de investigación: revisión documental, entrevista semiestructurada y encuesta.

La revisión documental se aplicó al análisis de documentos normativos e institucionales relacionados con los procesos de evaluación académica, entre ellos el Modelo Genérico para la Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras de Grado del CACES, matrices de evaluación institucional, fichas de indicadores, formatos de evidencias y planes de mejora. Como instrumento se utilizó una guía de revisión documental, mediante la cual se identificaron criterios, indicadores, elementos fundamentales, fuentes de información y requerimientos de trazabilidad asociados al proceso de evaluación.

La entrevista semiestructurada se dirigió a la directora de aseguramiento de la calidad de la educación y a coordinadores de carrera de la universidad. Para ello se utilizó una guía de entrevista, orientada a identificar requerimientos funcionales, dificultades operativas, flujos de trabajo y necesidades institucionales relacionadas con la organización y control de las evidencias académicas.

La encuesta se aplicó a docentes responsables de la generación y carga de evidencias académicas. Como instrumento se utilizó un cuestionario estructurado, diseñado para identificar las principales dificultades en la gestión de información, el nivel de dependencia de herramientas no integradas y la necesidad percibida de sistematizar los procesos de evaluación académica.

Población y muestra

La población estuvo conformada por 280 docentes de la Universidad Técnica de Babahoyo que participan en los procesos de generación y carga de evidencias académicas para la evaluación de carreras. Para determinar la muestra se aplicó la fórmula para poblaciones finitas propuesta por Arias (2021), considerando un nivel de confianza del 95 %, una

proporción esperada de 0,50, una proporción complementaria de 0,50 y un margen de error del 10 %. Como resultado, se obtuvo una muestra de 73 docentes, seleccionados mediante muestreo probabilístico simple.

La inclusión de este componente cuantitativo permitió complementar el análisis cualitativo institucional con evidencia empírica sobre la percepción y experiencia de los docentes en relación con la gestión de evidencias académicas.

Diseño y desarrollo del artefacto tecnológico

A partir del análisis de la información recopilada se desarrolló el diseño de la arquitectura de datos institucional. En una primera etapa se elaboró el modelo conceptual, identificando las entidades principales del dominio de estudio y sus relaciones, entre ellas: carreras, criterios, indicadores, elementos fundamentales, fuentes de información, evidencias, evaluaciones y planes de mejora.

Posteriormente se construyó el modelo lógico y físico de la base de datos, implementado en PostgreSQL, definiendo tablas, relaciones, claves primarias, claves foráneas y restricciones de integridad necesarias para garantizar la consistencia de la información. Esta estructura permitió organizar de forma relacional los componentes del modelo de evaluación académica y facilitar su reutilización en distintas carreras de la institución.

Como parte del proceso de validación, se desarrolló un prototipo de software funcional, con el propósito de comprobar la viabilidad técnica del modelo propuesto. El prototipo permitió registrar procesos de evaluación, asociar evidencias documentales a indicadores, gestionar fuentes de información y generar reportes de seguimiento. La validación se realizó en la Carrera de Sistemas de Información, seleccionada como caso piloto por su cercanía operativa con el proceso de diseño e implementación del artefacto.

Procedimiento metodológico

Con base en el enfoque metodológico adoptado, el desarrollo de la investigación se organizó en un conjunto de fases que permitieron estructurar el proceso de diseño y validación de la arquitectura de datos propuesta:

Fase 1. Análisis de requerimientos institucionales.

Se identificaron los componentes del modelo de evaluación académica, los actores involucrados, los flujos de información y las principales dificultades en la gestión de evidencias.

Fase 2. Diseño conceptual de la arquitectura de datos.

Se definieron las entidades, atributos y relaciones necesarias para representar estructuralmente la información del proceso de evaluación de carreras.

Fase 3. Diseño lógico y físico de la base de datos.

Se transformó el modelo conceptual en una estructura relacional implementable en PostgreSQL, incorporando reglas de integridad y organización de catálogos institucionales.

Fase 4. Desarrollo del prototipo de software.

Se construyó un prototipo funcional para operar sobre la arquitectura de datos diseñada y simular el registro, almacenamiento y consulta de evidencias académicas.

Fase 5. Validación del modelo en un entorno institucional.

Se probó el prototipo en la Carrera de Sistemas de Información, verificando la consistencia del modelo, la funcionalidad del sistema y la pertinencia de la arquitectura de datos para apoyar los procesos de evaluación académica.

RESULTADOS

La revisión documental permitió identificar los componentes estructurales del Modelo Genérico para la Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras de Grado del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), los cuales constituyen la base conceptual para el diseño de la arquitectura de datos institucional.

Entre los componentes identificados se encuentran:

- Criterios de evaluación
- Indicadores

- Elementos fundamentales
- Fuentes de información
- Evidencias académicas

Como resultado del análisis del modelo se identificaron 31 indicadores, 120 elementos fundamentales y 213 fuentes de información, lo que refleja la complejidad estructural del modelo de evaluación académica y la necesidad de estructuras de información capaces de gestionar de manera organizada los distintos componentes del proceso de evaluación académica.

Las entrevistas realizadas a la directora de aseguramiento de la calidad de la educación y a los coordinadores de carrera de la universidad permitieron identificar dificultades relacionadas con la gestión de evidencias académicas, especialmente en lo referente a la organización de documentos, la trazabilidad de la información y la generación de reportes institucionales.

Tabla 1

Principales dificultades identificadas en la gestión de evidencias

Problema identificado	Descripción
Dispersión de información	Las evidencias se almacenan en múltiples carpetas y repositorios.
Duplicidad de documentos	Un mismo documento puede ser cargado varias veces.
Dificultad de trazabilidad	No existe un sistema centralizado que permita rastrear evidencias.
Retrasos en procesos de evaluación	La recopilación manual de información aumenta el tiempo de preparación de información.

Fuente: *Elaboración propia.*

Estos resultados evidencian la necesidad de implementar sistemas de información que permitan estructurar y centralizar la gestión de evidencias académicas dentro de la institución.

Por otra parte, la encuesta aplicada a 73 docentes responsables de la carga de evidencias académicas permitió identificar las principales dificultades en la gestión de la información relacionada con los procesos de evaluación de carreras.

Tabla 2

Percepción de los docentes sobre la gestión de evidencias académicas en los procesos de evaluación de carreras.

Ítem evaluado	Frecuencia (n=73)	Porcentaje
Docentes que reportan dificultad para organizar evidencias académicas	46	63 %
Docentes que utilizan hojas de cálculo para gestionar evidencias	73	100 %
Docentes que consideran insuficientes los sistemas institucionales para la gestión de evidencias	68	93 %
Docentes que manifiestan la necesidad de sistematizar los procesos de evaluación académica	70	96 %

Fuente: *Elaboración propia.*

Los resultados de la encuesta aplicada a 73 docentes evidencian que una proporción significativa enfrenta dificultades en la organización de evidencias académicas. El 63 % de los participantes manifestó tener problemas para estructurar y gestionar la documentación requerida en los procesos de evaluación de carreras. Asimismo, el 100 % de los docentes indicó utilizar hojas de cálculo como principal herramienta para registrar y organizar evidencias, lo que evidencia una fuerte dependencia de herramientas informáticas no integradas. De igual manera, el 93 % considera que la institución no dispone de sistemas tecnológicos suficientes para gestionar de manera centralizada la información relacionada

con los procesos de evaluación, mientras que el 96 % expresa la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que permitan sistematizar y automatizar estos procesos.

A partir de estos resultados se diseñó una arquitectura de datos institucional que integra los componentes del modelo de evaluación del CACES dentro de un sistema de gestión de información académica.

Figura 1. Arquitectura de datos institucional para el aseguramiento de la calidad académica.



Fuente: Elaboración propia.

La arquitectura de datos institucional presentada en la Figura 1 muestra la estructura conceptual mediante la cual se organiza la información relacionada con el aseguramiento de la calidad académica en la Universidad Técnica de Babahoyo. El modelo se organiza en diferentes niveles jerárquicos que integran la estructura académica institucional con los componentes del modelo de evaluación de carreras.

En el primer nivel se encuentran las unidades organizacionales de la institución, conformadas por universidad, facultades y carreras. Este nivel permite identificar el contexto académico en el cual se desarrollan los procesos de evaluación y establecer la relación entre los programas académicos y los indicadores definidos por el modelo de evaluación.

En un segundo nivel se ubican los componentes del modelo de evaluación académica, los cuales incluyen criterios de evaluación, indicadores y elementos fundamentales definidos por el modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras de grado. Estos componentes constituyen la base conceptual para medir el cumplimiento de los estándares de calidad académica establecidos por el organismo regulador.

El tercer nivel corresponde a las fuentes de información y evidencias académicas, donde se registran los documentos, registros institucionales y soportes que permiten demostrar el cumplimiento de cada indicador de evaluación. En esta capa se gestiona la carga, almacenamiento y trazabilidad de las evidencias asociadas a los procesos de evaluación de carreras.

El flujo de información dentro de la arquitectura se inicia con la generación de evidencias académicas por parte de docentes y unidades administrativas, las cuales son registradas en el sistema y vinculadas a los indicadores y elementos fundamentales correspondientes. Posteriormente, esta información es procesada por el sistema para calcular el grado de cumplimiento de los indicadores y generar reportes de seguimiento.

Finalmente, en el nivel superior de la arquitectura se ubican los módulos de análisis y reportes institucionales, los cuales permiten visualizar los resultados de la evaluación de carreras, identificar brechas en el cumplimiento de indicadores y apoyar la formulación de planes de mejora académica. De esta manera, la arquitectura de datos facilita la trazabilidad de la información desde la generación de evidencias hasta la toma de decisiones institucionales orientadas a la mejora continua.

Posteriormente se diseñó el modelo físico de la base de datos, el cual incluyó la creación de tablas relacionales para la gestión de indicadores de evaluación, elementos fundamentales,

fuentes de información y evidencias institucionales, así como la carga de catálogos institucionales mediante comandos SQL.

La arquitectura de datos diseñada permite gestionar la información de evaluación de múltiples carreras universitarias mediante un modelo estándar reutilizable, lo que facilita su implementación en diferentes programas académicos de la institución.

Resultados de la validación del prototipo

Como parte del proceso de validación de la arquitectura de datos propuesta, se desarrolló un prototipo de software funcional orientado a gestionar la información asociada al proceso de evaluación académica de carreras. Este prototipo fue implementado en la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Babahoyo, con el propósito de comprobar la viabilidad técnica y operativa del modelo diseñado.

El prototipo incorporó módulos para el registro de carreras, gestión de criterios e indicadores, administración de elementos fundamentales, registro de fuentes de información, carga de evidencias documentales y generación de reportes de seguimiento. Estas funcionalidades permitieron simular el flujo real del proceso de evaluación académica, desde la incorporación de los indicadores del modelo hasta la asociación de evidencias con sus respectivas fuentes de información.

Durante la validación se comprobó que la arquitectura de datos permite almacenar de forma estructurada los componentes del modelo de evaluación, manteniendo la relación entre carrera, criterio, indicador, elemento fundamental, fuente de información y evidencia académica. Asimismo, el prototipo permitió verificar la integridad de los datos registrados, evitar duplicidades en la asociación de evidencias y facilitar la consulta centralizada de la información.

Uno de los resultados más relevantes de la validación fue la posibilidad de rastrear cada evidencia académica hasta el indicador correspondiente, lo que mejoró la trazabilidad de la información y redujo la dependencia de búsquedas manuales en carpetas o archivos dispersos. De igual manera, el sistema permitió generar reportes de cumplimiento por carrera e identificar de forma preliminar indicadores con evidencia incompleta o pendiente de carga.

La implementación piloto también evidenció que el modelo propuesto es reutilizable y escalable, ya que la estructura de datos diseñada puede aplicarse a otras carreras de la institución sin necesidad de rediseñar la base de datos, limitándose únicamente a la carga de la información específica de cada programa académico.

En términos funcionales, la validación del prototipo permitió constatar los siguientes aportes:

- Centralización de la información relacionada con la evaluación académica;
- Organización estructurada de indicadores, fuentes y evidencias;
- Mejora de la trazabilidad documental;
- Reducción de duplicidad de registros;
- Generación de reportes de seguimiento para apoyo a la toma de decisiones.

Estos resultados evidencian que el prototipo constituye una validación funcional de la arquitectura de datos propuesta, demostrando su viabilidad para apoyar los procesos de evaluación académica en la institución.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la gestión de evidencias académicas en los procesos de evaluación de carreras presenta limitaciones relacionadas con la dispersión de información, la duplicidad de documentos y la ausencia de sistemas integrados de gestión de datos.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Ramírez y Córdova (2022), quienes indican que muchas instituciones de educación superior continúan gestionando información institucional mediante herramientas informáticas aisladas, lo que genera dificultades en la organización de los datos y limita la capacidad de análisis institucional.

Asimismo, los resultados de la encuesta aplicada a docentes evidencian una fuerte dependencia de hojas de cálculo para la gestión de evidencias académicas. En este sentido, diversos estudios señalan que el uso de herramientas no integradas dificulta la trazabilidad

de la información y aumenta el riesgo de inconsistencias en los datos institucionales (López & Tufiño, 2022).

En este contexto, el diseño de arquitecturas de datos institucionales se presenta como una estrategia tecnológica que permite estructurar la información organizacional y mejorar la interoperabilidad entre sistemas de información universitarios. Martínez y Delgado (2024) destacan que las arquitecturas de datos permiten integrar información proveniente de diferentes fuentes institucionales, facilitando el análisis de datos y la generación de reportes para la toma de decisiones.

Por otra parte, la implementación de un prototipo de software basado en la arquitectura de datos propuesta permitió validar la viabilidad técnica del modelo en un entorno institucional real. Este resultado demuestra que la aplicación de metodologías de diseño de artefactos tecnológicos, como Design Science Research, puede contribuir al desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de las instituciones de educación superior.

En conjunto, los resultados del estudio evidencian que la implementación de arquitecturas de datos institucionales puede contribuir significativamente a fortalecer los procesos de aseguramiento de la calidad académica, mejorar la gestión de evidencias institucionales y facilitar la toma de decisiones basadas en datos.

A diferencia de enfoques tradicionales centrados únicamente en la organización documental o en la gestión administrativa de la calidad, el presente estudio propone una aproximación basada en arquitectura de datos que permite estructurar de forma relacional la información asociada al proceso de evaluación académica. Esta perspectiva facilita la integración de indicadores, evidencias y fuentes de información dentro de un modelo de datos institucional, lo que contribuye a mejorar la trazabilidad de la información y la reutilización de datos en diferentes programas académicos. En este sentido, la arquitectura diseñada no solo responde a una necesidad operativa de gestión documental, sino que constituye un soporte tecnológico para la generación de información estructurada que puede ser utilizada en procesos de evaluación, seguimiento y toma de decisiones institucionales. Asimismo, el carácter reutilizable y escalable del modelo propuesto permite su adaptación a otras carreras

universitarias e incluso a otras instituciones de educación superior que enfrenten desafíos similares en la gestión de evidencias académicas.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió diseñar una arquitectura de datos institucional orientada al aseguramiento de la calidad académica en la Universidad Técnica de Babahoyo, tomando como referencia el Modelo Genérico para la Evaluación del Entorno de Aprendizaje de Carreras de Grado establecido por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

Los resultados de la investigación evidenciaron que los procesos actuales de gestión de evidencias académicas presentan limitaciones relacionadas con la dispersión de información, la duplicidad de documentos y la ausencia de sistemas institucionales integrados para la gestión de datos.

El diseño de la arquitectura de datos permitió estructurar la información institucional relacionada con indicadores, elementos fundamentales, fuentes de información y evidencias académicas, facilitando la organización de la información y la generación de reportes institucionales.

Asimismo, el desarrollo de un prototipo de software permitió validar la viabilidad del modelo propuesto en un entorno institucional real, demostrando su capacidad para gestionar información relacionada con los procesos de evaluación académica.

Finalmente, se concluye que la implementación de arquitecturas de datos institucionales constituye una estrategia tecnológica viable para fortalecer los sistemas de aseguramiento de la calidad académica en las instituciones de educación superior, al mejorar la gestión de evidencias, la trazabilidad de la información y el análisis institucional para la toma de decisiones basadas en datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, F. (2021). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (7.^a ed.). Episteme.

CACES. (2024). Modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de carreras de grado. Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

Córdova, S., & León, P. (2023). Gestión de datos institucionales en universidades y su impacto en los procesos de evaluación académica. *Revista Iberoamericana de Sistemas de Información*, 15(1), 33–47.

Fuertes, A., & Camino, R. (2024). Aplicación de la forma normal de Boyce-Codd en sistemas de información institucionales. *Revista Iberoamericana de Arquitectura de Datos*, 6(2), 55–72.

González, A., & Herrera, L. (2022). Calidad de los datos y diseño relacional en sistemas transaccionales de instituciones educativas. *Revista de Computación Aplicada*, 10(3), 120–138.

Guaita, P., & Morales, J. (2023). Deficiencias de diseño en bases de datos y su relación con la gestión de información organizacional. *Revista Digital de Innovación Tecnológica*, 7(2), 74–91.

Gutiérrez, M., & Salinas, J. (2022). Arquitecturas de datos para la gestión de información en instituciones educativas. *Revista de Tecnología Educativa*, 14(1), 66–82.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Kimball, R., & Ross, M. (2023). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (4th ed.). Wiley.

López, J., & Tufiño, D. (2022). Calidad de los datos y arquitectura de información en sistemas institucionales. *Revista de Ingeniería de Sistemas*, 16(2), 90–108.

Martínez, P., & Delgado, F. (2024). Arquitecturas de datos y su impacto en la gestión de información organizacional en entornos digitales. *Revista Iberoamericana de Ingeniería y Tecnología*, 9(1), 15–30.



Ramírez, F., & Córdova, H. (2022). Gestión de información organizacional y toma de decisiones basadas en datos. *Revista Latinoamericana de Sistemas de Información*, 9(1), 50–65.

Rodríguez, M., & Sánchez, L. (2023). Evaluación de la calidad académica en universidades latinoamericanas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(40), 112–128.

UNESCO IESALC. (2023). *La garantía de calidad en la educación superior en América Latina y el Caribe*. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.