



**ANTONIO JOSÉ DE SUCRE CORPORACIÓN UNIVERSITARIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Desarrollo de una plataforma tecnológica inteligente para la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio

José de Sucre

Trabajo de grado

Para obtener el título de

Ingeniero de Sistemas

Presentan:

Chavez Gazabon Fray Andres

Montes Garay Diego Armando

Director de tesis:

Sergio Antonio Sánchez Hernández

Sincelejo, marzo 2026

## Dedicatoria

Dedicamos este proyecto de grado a todas las personas que, de una u otra manera, nos acompañaron durante este camino académico y contribuyeron a la culminación de este logro. De manera especial, a nuestras familias, por su apoyo constante, por ser fuente de motivación y por brindarnos la fortaleza necesaria para superar cada dificultad presentada durante este proceso.

[Autor 1]: A mis padres, por sus palabras de aliento, por su confianza y por ser mi mayor inspiración para continuar incluso en los momentos más difíciles. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la disciplina y la perseverancia, y por recordarme siempre que con dedicación es posible alcanzar las metas propuestas.

[Autor 2]: A mis padres y seres queridos, por su apoyo incondicional, por cada sacrificio realizado y por acompañarme en cada etapa de mi formación. Gracias por impulsarme a seguir adelante, por creer en mis capacidades y por enseñarme que las dificultades también hacen parte del crecimiento personal y profesional.

A nuestro asesor, Sergio Antonio Sánchez Hernández, por su orientación, compromiso y acompañamiento durante el desarrollo de este proyecto. Sus conocimientos y recomendaciones fueron fundamentales para fortalecer esta investigación y aportar a nuestro crecimiento académico y profesional.

Finalmente, dedicamos este logro a nosotros mismos, por la constancia, responsabilidad y perseverancia demostrada durante todo este proceso. Cada esfuerzo, cada jornada de trabajo y cada reto superado representan una muestra de nuestra determinación y compromiso con nuestra formación como futuros Ingenieros de Sistemas.

## Agradecimientos

En primer lugar, expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios, por ser nuestra fuente de fortaleza, sabiduría y guía durante todo este proceso académico. Su presencia nos permitió mantener la fe, superar los momentos de dificultad y avanzar con determinación hasta alcanzar esta meta tan importante en nuestra formación profesional.

A nuestras familias, les agradecemos profundamente por su apoyo constante, su amor incondicional y por estar presentes en cada etapa de este camino. Sus sacrificios, consejos, palabras de ánimo y confianza en nosotros fueron fundamentales para continuar adelante y culminar satisfactoriamente este proyecto de grado. Este logro también les pertenece, porque han sido parte esencial de nuestra motivación y crecimiento.

Extendemos un agradecimiento especial a nuestro asesor, Sergio Antonio Sánchez Hernández, por su acompañamiento, orientación y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Sus conocimientos, recomendaciones y disposición fueron valiosos para fortalecer la calidad del trabajo y orientar adecuadamente cada una de las fases del proyecto.

De igual manera, agradecemos a la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre y a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, por brindarnos los espacios académicos, las herramientas y los conocimientos necesarios para nuestra formación como futuros Ingenieros de Sistemas. Cada experiencia vivida durante este proceso contribuyó significativamente a nuestro crecimiento personal, académico y profesional.

También expresamos nuestro agradecimiento al doctor Luis Canchila Tapia, por su colaboración y disposición durante la etapa de recolección de información, aportando desde su experiencia al

reconocimiento de las necesidades institucionales relacionadas con los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.

Finalmente, agradecemos a nuestros docentes, compañeros, amigos y a todas aquellas personas que, de una u otra manera, nos brindaron su apoyo, paciencia y motivación a lo largo de este proceso. Cada aporte, consejo y palabra de aliento fue importante para la construcción y culminación de este proyecto. Estaremos siempre agradecidos por haber contado con su respaldo en esta etapa tan significativa de nuestras vidas.

## Resumen

La gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en las instituciones de educación superior requiere una adecuada organización de información, evidencias, documentos normativos, indicadores y soportes institucionales. Sin embargo, en muchos casos estos procesos continúan desarrollándose mediante procedimientos manuales, archivos dispersos, repositorios no integrados y herramientas que dificultan la trazabilidad, el seguimiento y la toma de decisiones. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo desarrollar una plataforma tecnológica inteligente para la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

La metodología se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo y de tipo aplicado, mediante un diseño no experimental y de corte transversal. Para la recolección de información se utilizaron técnicas como la entrevista semiestructurada y el análisis documental, las cuales permitieron identificar las necesidades institucionales, los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como los aspectos normativos y técnicos necesarios para el diseño y desarrollo de la plataforma.

Como resultado, se desarrolló una plataforma web modular basada en una arquitectura cliente-servidor, utilizando Vue.js en el frontend, Node.js con Express en el backend y MongoDB como sistema de almacenamiento. La herramienta integra los módulos de Registro Calificado, Acreditación de Alta Calidad, Gestión de Roles y Usuarios, Normativa, Configuración de Plantilla y Dashboard. Además, incorpora una funcionalidad de apoyo mediante inteligencia artificial integrada en los espacios de edición de texto, con el propósito de facilitar la generación, mejora y estructuración de contenidos académicos e institucionales.

Los resultados evidencian que la plataforma permite centralizar información, organizar evidencias documentales, administrar usuarios y permisos, generar documentos en formato PDF, descargar archivos en formato ZIP, visualizar información mediante dashboard y fortalecer la trazabilidad de los procesos asociados al aseguramiento de la calidad académica. En conclusión, el proyecto demuestra la pertinencia de implementar soluciones tecnológicas inteligentes para optimizar la gestión institucional de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad, contribuyendo a la transformación digital, la eficiencia administrativa y la toma de decisiones basada en datos dentro de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

**Palabras clave:** registro calificado, acreditación de alta calidad, plataforma tecnológica, aseguramiento de la calidad, transformación digital, gestión institucional.

## Abstract

The management of qualified registration and high-quality accreditation processes in higher education institutions requires proper organization of information, evidence, regulatory documents, indicators, and institutional support materials. However, in many cases, these processes are still carried out through manual procedures, scattered files, non-integrated repositories, and tools that limit traceability, monitoring, and decision-making. In this context, the objective of this research was to develop an intelligent technological platform for managing qualified registration and high-quality accreditation processes at Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

The methodology was developed under a quantitative approach, with a descriptive and applied scope, using a non-experimental and cross-sectional design. For data collection, techniques such as semi-structured interviews and documentary analysis were used, which made it possible to identify institutional needs, functional and non-functional system requirements, as well as the regulatory and technical aspects necessary for the design and development of the platform.

As a result, a modular web platform based on a client-server architecture was developed, using Vue.js for the frontend, Node.js with Express for the backend, and MongoDB as the storage system. The tool integrates modules for Qualified Registration, High-Quality Accreditation, Role and User Management, Regulations, Template Configuration, and Dashboard. In addition, it incorporates an artificial intelligence support feature integrated into the text editing spaces, with the purpose of facilitating the generation, improvement, and structuring of academic and institutional content.

The results show that the platform allows information to be centralized, documentary evidence to be organized, users and permissions to be managed, PDF documents to be generated, ZIP files to be downloaded, information to be visualized through a dashboard, and traceability of processes related to academic quality assurance to be strengthened. In conclusion, the project demonstrates the relevance of implementing intelligent technological solutions to optimize the institutional management of qualified registration and high-quality accreditation processes, contributing to digital transformation, administrative efficiency, and data-based decision-making within Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

**Keywords:** qualified registration, high-quality accreditation, technological platform, quality assurance, digital transformation, institutional management.

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	11
2. Planteamiento del problema .....	16
2.1 Formulación del problema .....	18
3. Justificación .....	18
4. Formulación de objetivos .....	21
4.1 Objetivo general .....	21
4.2 Objetivos específicos .....	21
5. Estado del arte.....	22
5.1 Estado del arte a nivel internacional .....	22
5.2 Estado del arte a nivel nacional .....	23
5.3 Estado del arte a nivel local.....	25
5.4 Síntesis y vacío de investigación .....	26
6. Marco conceptual .....	27
6.1 Aseguramiento de la calidad en la educación superior .....	27
6.2 Registro Calificado .....	27
6.3 Acreditación de alta calidad .....	28
6.4 Gestión institucional en las instituciones de educación superior .....	29
6.5 Sistemas de información académica .....	29
6.6 Transformación digital en la educación superior .....	30
6.7 Plataformas tecnológicas inteligentes para la gestión académica .....	30

	10
7. Metodología de investigación.....	31
7.1 Enfoque de investigación.....	31
7.2 Tipo y alcance de la investigación.....	32
7.3 Diseño de la investigación.....	34
7.4 Procedimiento de la investigación.....	35
7.5 Técnicas de recolección de información.....	39
7.6 Instrumentos de recolección.....	39
8. Resultados.....	42
8.1 Descripción general de la plataforma desarrollada.....	42
8.2 Módulos de la herramienta.....	47
8.2.1 Módulo de Registro Calificado.....	47
8.2.2 Módulo de Acreditación de Alta Calidad.....	57
8.2.3 Módulo de Gestión de Roles y Usuarios.....	63
8.2.4 Módulo de Normativa.....	66
8.2.5 Módulo de Configuración de Plantilla.....	69
8.2.6 Módulo Dashboard.....	71
8.3 Síntesis de resultados obtenidos.....	73
9. Conclusiones.....	74
10. Recomendaciones.....	75
11. Trabajo futuro.....	75
12. Referencias bibliográficas.....	77

## Listado de abreviaciones

**AAC** – Acreditación de Alta Calidad

**API** – Interfaz de Programación de Aplicaciones

**BD** – Base de Datos

**CNA** – Consejo Nacional de Acreditación

**CESU** – Consejo Nacional de Educación Superior

**CSS** – Hojas de Estilo en Cascada

**HTML** – Lenguaje de Marcado de Hipertexto

**IA** – Inteligencia Artificial

**IES** – Instituciones de Educación Superior

**JS** – JavaScript

**MEN** – Ministerio de Educación Nacional

**NoSQL** – Base de datos no relacional

**PDF** – Formato de Documento Portátil

**RC** – Registro Calificado

**REST** – Transferencia de Estado Representacional

**SACES** – Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior

**TIC** – Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

**UI** – Interfaz de Usuario

**UX** – Experiencia de Usuario

**ZIP** – Formato de compresión de archivos

**Vue.js** – Framework de JavaScript utilizado para el desarrollo del frontend

**Node.js** – Entorno de ejecución de JavaScript utilizado para el backend

**Express** – Framework de Node.js utilizado para la gestión del servidor y rutas

**MongoDB** – Sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos

## 1. Introducción

La educación superior colombiana se desarrolla en un entorno en el que la calidad no puede entenderse como un estado fijo, sino como un proceso continuo de evaluación, seguimiento, autorregulación y mejoramiento. En este marco, el aseguramiento de la calidad se configura como un eje central para el funcionamiento de las instituciones de educación superior, en tanto articula mecanismos orientados a verificar el cumplimiento de condiciones académicas e institucionales, promover la coherencia entre los procesos formativos y administrativos, y sostener una cultura organizacional basada en evidencia y mejora continua (Consejo Nacional de Acreditación, 2021; Consejo Nacional de Educación Superior, 2025).

Entre los principales mecanismos de este sistema se encuentra el registro calificado, entendido como el requisito obligatorio para ofrecer y desarrollar programas académicos de educación superior. Su exigencia cubre tanto programas de pregrado como de posgrado, y su vigencia es de siete años, contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que lo otorga o renueva. Asimismo, la solicitud de renovación debe presentarse con no menos de doce meses de antelación a su vencimiento, lo que evidencia que las instituciones no solo deben demostrar condiciones de calidad al momento de crear un programa, sino sostenerlas, actualizarlas y volverlas a evidenciar de manera periódica en cada proceso de renovación (Ministerio de Educación Nacional, 2024).

En este sentido, cuando una institución adelanta un proceso de otorgamiento o renovación de registro calificado, debe demostrar, a través de su sistema interno de aseguramiento de la calidad, el cumplimiento de las condiciones institucionales y de programa mediante información organizada, evidencia verificable y mecanismos de autorregulación, seguimiento

y mejoramiento. De esta manera, el registro calificado no se reduce a un trámite administrativo, sino que implica la capacidad institucional de sustentar la pertinencia de la oferta, la coherencia curricular, la disponibilidad de recursos, la consistencia de los resultados de aprendizaje y la trazabilidad de los procesos académicos y administrativos que respaldan la calidad del programa (Ministerio de Educación Nacional, 2024).

De forma complementaria, la acreditación en alta calidad constituye un reconocimiento de carácter temporal y voluntario, orientado a valorar niveles superiores de calidad y la consolidación de una cultura institucional de autorregulación y excelencia. A diferencia del registro calificado, su vigencia no es uniforme, pues puede otorgarse por cuatro, seis, ocho o diez años, según el grado de consolidación, sostenibilidad e impacto demostrado por el programa o la institución. En el caso de los programas académicos, este proceso se inicia cuando el programa alcanza condiciones de madurez suficientes para ser acreditable, entre ellas contar con registro calificado vigente, por lo menos cuatro cohortes de graduados y ocho años continuos de funcionamiento, lo que permite valorar sus resultados, su trayectoria y su capacidad de mejoramiento continuo (Consejo Nacional de Educación Superior, 2025; Consejo Nacional de Acreditación, 2025).

Así, tanto la renovación del registro calificado como los procesos de acreditación en alta calidad ponen en evidencia que el aseguramiento de la calidad en la educación superior exige una gestión continua, articulada y sustentada en información confiable. No se trata únicamente de cumplir requerimientos normativos, sino de consolidar capacidades institucionales para organizar evidencias, monitorear indicadores, hacer seguimiento a planes de mejoramiento, asignar responsabilidades y responder de manera oportuna a los procesos de

evaluación interna y externa. Esta dinámica confirma que la calidad educativa requiere estructuras de gestión cada vez más sólidas, trazables y orientadas a la toma de decisiones con base en información pertinente (Consejo Nacional de Acreditación, 2025; Ministerio de Educación Nacional, 2024).

No obstante, aunque en Colombia el trámite externo ante el Ministerio de Educación Nacional se adelanta mediante herramientas tecnológicas oficiales, en muchas instituciones la gestión interna de los procesos de registro calificado y acreditación en alta calidad continúa apoyándose en archivos dispersos, hojas de cálculo, herramientas no integradas y procedimientos manuales, lo que dificulta la trazabilidad de las evidencias, incrementa los tiempos de respuesta y limita el uso estratégico de la información para la toma de decisiones.

La literatura reciente sobre gestión universitaria y transformación digital coincide en que la incorporación de tecnologías en la educación superior no debe reducirse a la digitalización de documentos, sino orientarse al rediseño de procesos, la integración de datos, la automatización de flujos de trabajo y el fortalecimiento de la capacidad institucional para gestionar información de manera oportuna, articulada y útil para el mejoramiento continuo (UNESCO IESALC & UNESCO-ICHEI, 2024; Carmo et al., 2025; Mijač et al., 2024; Sequeira et al., 2024).

Desde esta perspectiva, la presente investigación propone el desarrollo de una plataforma tecnológica inteligente para la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre, con el propósito de aportar a la transformación digital de estos procesos, optimizar la organización y el

seguimiento de la información, fortalecer la eficiencia administrativa y mejorar la capacidad institucional de respuesta frente a las exigencias del sistema de aseguramiento de la calidad.

## **2. Planteamiento del problema**

En Colombia, los procesos de aseguramiento de la calidad en la educación superior exigen a las instituciones una gestión permanente de información, evidencias, indicadores y soportes documentales para atender trámites como el registro calificado y la acreditación en alta calidad. En el caso del registro calificado, su vigencia es de siete años y su renovación debe solicitarse con la debida anticipación, lo que implica que las instituciones mantengan actualizadas, organizadas y disponibles las condiciones de calidad de sus programas académicos. Por su parte, la acreditación en alta calidad supone procesos continuos de autoevaluación, seguimiento, análisis de resultados y formulación de acciones de mejora, lo que incrementa la necesidad de contar con mecanismos eficientes de gestión institucional de la información (Ministerio de Educación Nacional, 2024; Consejo Nacional de Educación Superior, 2025).

Aunque estos procesos cuentan con lineamientos y herramientas externas definidas por el Ministerio de Educación Nacional, en la práctica institucional muchas de sus actividades internas todavía dependen de procedimientos manuales, archivos dispersos, repositorios documentales fragmentados y sistemas aislados que no siempre se encuentran articulados entre sí. Esta situación dificulta la consolidación oportuna de evidencias, limita la trazabilidad del estado de los procesos, incrementa la duplicidad de tareas y reduce la capacidad de respuesta frente a los requerimientos de evaluación, renovación y mejoramiento continuo. La literatura reciente ha señalado que, en educación superior, la falta de integración tecnológica

en los procesos de calidad afecta la eficiencia administrativa, el monitoreo institucional y el uso estratégico de la información para la toma de decisiones (Javed & Alenezi, 2023; Mijač et al., 2024; Sequeira et al., 2024).

En el departamento de Sucre, esta necesidad adquiere especial relevancia en instituciones que deben administrar de manera simultánea múltiples programas académicos y responder periódicamente a exigencias normativas de renovación y evaluación de la calidad. En el caso puntual de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre, la institución cuenta con una oferta académica visible en su portal oficial de 15 programas de pregrado y 11 especializaciones, distribuidos en distintas áreas del conocimiento y modalidades de formación, lo que evidencia una estructura académica amplia y articulada con sus procesos institucionales de aseguramiento de la calidad. (Corporación Universitaria Antonio José de Sucre, 2026a, 2026b, 2026c).

Si bien la institución cuenta con una estructura orientada al aseguramiento de la calidad y al fortalecimiento de los procesos de acreditación, en el marco de la presente investigación se realizó una entrevista semiestructurada de manera presencial el 21 de noviembre de 2025, dirigida a identificar las principales dificultades institucionales en la gestión de los procesos de autoevaluación, registro calificado y acreditación en alta calidad. En dicha entrevista, aplicada mediante una guía de diez preguntas y apoyada en registros escritos de las respuestas, el doctor Luis Canchila Tapia manifestó que estos procesos continúan desarrollándose, en gran medida, mediante procedimientos manuales, archivos almacenados en Google Drive, documentos distribuidos en diferentes repositorios y sistemas no integrados,

lo que dificulta la articulación de la información y el seguimiento oportuno de los avances (Canchila Tapia, comunicación personal, 21 de noviembre de 2025).

En consecuencia, el problema de investigación se centra en que la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre presenta limitaciones en la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación en alta calidad, derivadas de la dependencia de prácticas manuales y del uso de fuentes de información fragmentadas y no interoperables. Esta situación afecta la eficiencia administrativa, dificulta la centralización y organización de evidencias, limita la trazabilidad de los procesos y reduce la capacidad institucional para responder de manera oportuna, articulada y estratégica a las exigencias del sistema de aseguramiento de la calidad. En este contexto, se hace necesaria la implementación de una solución tecnológica que permita integrar, estructurar y gestionar de manera eficiente la información institucional asociada a estos procesos, fortaleciendo la toma de decisiones basada en datos y contribuyendo a la transformación digital del aseguramiento de la calidad en la institución.

## **2.1 Formulación del problema**

¿Cómo una plataforma tecnológica inteligente puede optimizar la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre?

## **3. Justificación**

La presente investigación se justifica por su pertinencia académica, institucional y tecnológica, al responder a una necesidad concreta de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre en la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación en alta calidad. En la institución, estos procesos demandan la organización permanente de evidencias,

indicadores, documentos normativos y soportes de seguimiento; sin embargo, su gestión se ha visto limitada por el uso de archivos dispersos, hojas de cálculo, procedimientos manuales y medios no integrados, lo que dificulta la trazabilidad de la información y la toma de decisiones oportuna. Frente a esta realidad, la propuesta de una plataforma tecnológica inteligente se plantea como una alternativa para integrar información, organizar evidencias y fortalecer la gestión institucional del aseguramiento de la calidad de manera más eficiente y trazable (Carmo et al., 2025; Mijač et al., 2024).

Desde el punto de vista tecnológico, el proyecto aporta una herramienta orientada a la centralización documental, la trazabilidad de evidencias, el seguimiento de indicadores y el apoyo a la toma de decisiones en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. La literatura reciente destaca que la incorporación de sistemas de inteligencia de negocios, dashboards y estructuras de datos organizadas puede mejorar la capacidad institucional para monitorear procesos, identificar brechas y sostener decisiones estratégicas con base en información sistematizada, lo cual resulta especialmente valioso en escenarios de evaluación de calidad y acreditación (Sequeira et al., 2024; Sorour & Atkins, 2024).

Desde la perspectiva académica e institucional, la propuesta contribuye a superar la fragmentación con la que actualmente se gestionan en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre los procesos de registro calificado y acreditación en alta calidad. Al articular requerimientos normativos, procesos institucionales y funcionalidades tecnológicas, la plataforma favorecerá una gestión más integrada del aseguramiento de la calidad, facilitará el control de evidencias, mejorará la trazabilidad de los procesos y fortalecerá la capacidad de respuesta institucional frente al marco regulatorio vigente del registro calificado, las

herramientas oficiales del Ministerio para la gestión de estos trámites y la actualización del modelo de acreditación en alta calidad de 2025 (Ministerio de Educación Nacional, 2019, 2023, 2024; Consejo Nacional de Acreditación, 2025; Consejo Nacional de Educación Superior, 2025).

La investigación también se justifica porque fortalece la toma de decisiones institucionales. Los estudios recientes sobre gestión universitaria e implementación de sistemas de información muestran que el valor de estas herramientas no se limita al almacenamiento de datos, sino que reside en su capacidad para convertir información dispersa en insumos útiles para el seguimiento, la evaluación y la formulación de acciones de mejora. En esa medida, una plataforma de esta naturaleza contribuirá a una gestión más proactiva y menos reactiva del aseguramiento de la calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre (Javed & Alenezi, 2023; Mijač et al., 2024).

La propuesta impacta de manera directa a las dependencias responsables de la calidad institucional, a las direcciones académicas, a los coordinadores de programa y a los comités de autoevaluación de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre, al reducir cargas operativas, facilitar el acceso a evidencias y mejorar la organización de la información. De manera indirecta, también beneficia a docentes, estudiantes y directivos, en la medida en que fortalece las condiciones institucionales para el mejoramiento continuo y la calidad de los programas académicos. (UNESCO IESALC & UNESCO-ICHEI, 2024; Carmo et al., 2025).

Finalmente, la investigación posee potencial de transferencia y adaptación a otras instituciones de educación superior con contextos normativos y organizacionales similares. En este sentido, además de responder a una necesidad concreta de la Corporación Universitaria

Antonio José de Sucre, el estudio aporta al campo de la ingeniería de sistemas aplicada a la gestión educativa, al proponer una solución tecnológica replicable para procesos de aseguramiento de la calidad en el ámbito universitario colombiano (Sequeira et al., 2024; Sorour & Atkins, 2024).

## **4. Formulación de objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Desarrollar una plataforma tecnológica inteligente para la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Identificar los requerimientos tecnológicos necesarios para la elaboración de una herramienta que gestione los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad, de acuerdo con la normatividad vigente y las necesidades institucionales de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.
2. Codificar una plataforma web en la nube utilizando el framework Vue.js que permita la gestión integral, organizada y trazable de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.
3. Evaluar la plataforma desarrollada mediante pruebas funcionales y no funcionales, con el fin de determinar su desempeño, usabilidad, confiabilidad y nivel de aceptación en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre como herramienta de apoyo a los procesos de aseguramiento de la calidad académica.

## **5. Estado del arte**

Para el desarrollo del presente estudio se realizó una revisión de literatura reciente en los ámbitos internacional, nacional y local, con el fin de identificar investigaciones y documentos relacionados con el uso de tecnologías digitales, sistemas de información y herramientas de análisis de datos en procesos de aseguramiento de la calidad en educación superior. La revisión priorizó estudios empíricos y documentos oficiales publicados entre 2021 y 2025, sin excluir la normatividad colombiana que continúa vigente y resulta indispensable para el soporte del problema de investigación.

### **5.1 Estado del arte a nivel internacional**

En el contexto internacional, se observa un fortalecimiento de propuestas tecnológicas orientadas al soporte del aseguramiento de la calidad en educación superior. Schellekens et al. (2023) desarrollaron y evaluaron una aplicación digital para apoyar el aseguramiento de la calidad de los programas de evaluación académica. El aporte principal de este estudio radica en que la herramienta permitió organizar de manera sistemática los documentos y soportes del proceso, hacer seguimiento a las modificaciones realizadas en cada archivo y estandarizar las actividades asociadas al control de calidad. Según los autores, este tipo de aplicación mejora la trazabilidad de la información y reduce la carga administrativa del personal responsable de estos procesos. Este antecedente resulta pertinente para la presente investigación porque demuestra, en un caso aplicado, que una solución digital puede contribuir no solo al almacenamiento de información, sino también a la organización, seguimiento y control de los procesos de aseguramiento de la calidad.

En una línea complementaria, Javed y Alenezi (2023) documentaron el caso de una universidad que implementó un sistema sostenible de aseguramiento de la calidad apoyado en un data warehouse, la integración de múltiples fuentes de datos y la visualización de indicadores mediante dashboards. Sus hallazgos destacan que la consolidación de KPI, la automatización de encuestas y la visualización multinivel fortalecen la toma de decisiones y la sostenibilidad de los procesos de acreditación. De forma similar, Sorour y Atkins (2024) estudiaron el reto del monitoreo de calidad mediante dashboards de inteligencia de negocios, concluyendo que los entornos universitarios requieren herramientas analíticas para integrar información de distintas dependencias, monitorear desempeño y apoyar decisiones estratégicas.

Asimismo, Ubachs y Henderikx (2023) analizaron los sistemas de aseguramiento de la calidad para la educación superior digital, evidenciando que la transformación digital de estos procesos no depende únicamente de una herramienta aislada, sino de sistemas organizados que articulen distintos niveles institucionales. Más recientemente, Isaifan y Hasna (2025) propusieron un modelo de incorporación de inteligencia artificial en el aseguramiento de la calidad, destacando su potencial para fortalecer la transparencia, la eficiencia, la consistencia analítica y la rendición de cuentas en procesos de acreditación. En conjunto, estos antecedentes muestran que, a nivel internacional, las herramientas más visibles son las aplicaciones digitales, los data warehouse, los dashboards, la inteligencia de negocios y la inteligencia artificial, todos orientados a mejorar la trazabilidad, la integración de información y la toma de decisiones.

## **5.2 Estado del arte a nivel nacional**

En el contexto colombiano, los avances más relevantes se observan en la actualización normativa y en el fortalecimiento de herramientas digitales oficiales para gestionar los procesos de calidad. El caso más representativo es Nuevo SACES, reconocido en el documento como la plataforma oficial para los trámites de registro calificado. Esto evidencia que, a nivel nacional, el sistema de aseguramiento de la calidad ya se articula con una herramienta tecnológica concreta, orientada a la digitalización, la estandarización y la trazabilidad de la información requerida en estos procesos.

No obstante, el propio documento señala que, aunque el sistema colombiano cuenta con herramientas oficiales para la radicación y seguimiento de trámites, sigue siendo necesario que las instituciones fortalezcan sus sistemas internos de información. En efecto, la calidad del proceso no depende únicamente de la etapa de radicación ante el Ministerio, sino también de la capacidad institucional para organizar evidencias, consolidar datos, asignar responsables, monitorear avances y producir reportes útiles para la autoevaluación y la acreditación. En este sentido, el estado del arte nacional no solo muestra la existencia de una plataforma externa como Nuevo SACES, sino también la necesidad de herramientas internas que soporten la gestión previa de la información.

Por ello, el contexto nacional sugiere que persiste un espacio importante para el desarrollo de soluciones institucionales que articulen el cumplimiento normativo con herramientas tecnológicas propias. En otras palabras, Colombia ha avanzado en la digitalización de los trámites externos a través de una plataforma oficial, pero continúa siendo necesario fortalecer la gestión interna con tecnologías orientadas a la organización documental, la trazabilidad y el seguimiento institucional.

### 5.3 Estado del arte a nivel local

A nivel local, los hallazgos del documento muestran que aún persisten limitaciones importantes en las herramientas utilizadas para la gestión del aseguramiento de la calidad. En los antecedentes institucionales consultados, como los informes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (2025), la Universidad del Atlántico (2024) y la Universidad de Sucre (2024), se evidencia la complejidad de consolidar información histórica, evidencias documentales y resultados de seguimiento, lo que permite inferir que gran parte del problema no es solo normativo, sino también tecnológico y operativo.

En el caso particular de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre, el documento es explícito al señalar que los procesos de registro calificado y acreditación en alta calidad continúan desarrollándose mediante procedimientos manuales, apoyados en Google Drive, documentos distribuidos en diferentes repositorios y sistemas no integrados. Esta situación dificulta la articulación de la información, incrementa la duplicidad de actividades y limita el seguimiento oportuno de los avances. Por tanto, a nivel institucional, la herramienta concreta identificada no es una plataforma integrada, sino un conjunto de medios dispersos basados en almacenamiento de archivos y gestión manual.

Este panorama local e institucional resulta clave para la investigación, porque permite establecer con claridad que la necesidad no consiste únicamente en “usar tecnología”, sino en pasar de herramientas fragmentadas como Google Drive, carpetas documentales y repositorios aislados, hacia una solución más estructurada que centralice la información, facilite la trazabilidad y mejore el control de los procesos.

#### 5.4 Síntesis y vacío de investigación

La revisión realizada permite identificar que, en el ámbito internacional, las herramientas utilizadas en los procesos de aseguramiento de la calidad incluyen aplicaciones digitales, data warehouse, dashboards, sistemas de inteligencia de negocios e inteligencia artificial. En el ámbito nacional, se reconoce el uso de Nuevo SACES como plataforma oficial para los trámites de registro calificado, junto con la necesidad de fortalecer los sistemas internos de información de cada institución. En el ámbito local e institucional, el caso de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre evidencia el uso de Google Drive, repositorios documentales fragmentados y procedimientos manuales, lo que confirma la falta de integración tecnológica en la gestión interna de estos procesos.

A partir de estos antecedentes, el vacío de investigación se ubica en la ausencia de una herramienta que articule, en un solo entorno, la gestión del registro calificado y la acreditación de alta calidad con funcionalidades específicas de organización de evidencias, trazabilidad, control de usuarios y generación documental. En este sentido, la propuesta del presente trabajo cobra pertinencia porque plantea una plataforma web bajo arquitectura cliente-servidor, desarrollada con Vue.js en el frontend y Node.js con Express en el backend, con uso de API REST, almacenamiento en MongoDB, generación de documentos en PDF, compresión de archivos en ZIP, visualización de información mediante Dashboard e integración de una herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial dentro de los módulos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad.

## **6. Marco conceptual**

### **6.1 Aseguramiento de la calidad en la educación superior**

El aseguramiento de la calidad en la educación superior puede entenderse como un conjunto de políticas, procesos, prácticas e instrumentos orientados a verificar, sostener y mejorar la calidad de las funciones sustantivas de las instituciones y sus programas. En la literatura reciente, este campo se concibe como una dinámica continua de evaluación, autorregulación y mejora, más que como un ejercicio puntual de cumplimiento. Por ello, su efectividad depende tanto de marcos regulatorios claros como de capacidades institucionales para producir, gestionar y analizar información pertinente (Nugraha et al., 2023; Javed & Alenezi, 2023).

En el caso colombiano, el aseguramiento de la calidad articula componentes de regulación, evaluación y mejoramiento continuo. Esta articulación exige a las instituciones no solo demostrar el cumplimiento de condiciones de calidad, sino también construir una cultura organizacional basada en evidencia, seguimiento y coherencia entre los procesos académicos, administrativos y estratégicos (Consejo Nacional de Acreditación, 2021; Consejo Nacional de Educación Superior, 2025).

### **6.2 Registro Calificado**

El registro calificado es el mecanismo mediante el cual el Estado autoriza la oferta y funcionamiento de programas académicos de educación superior, previa verificación del cumplimiento de condiciones de calidad. En Colombia, este proceso exige coherencia entre el proyecto educativo institucional, la propuesta curricular, los resultados de aprendizaje, el personal docente, los recursos de apoyo, la infraestructura y los mecanismos de evaluación académica e institucional. Su otorgamiento y renovación se enmarcan en un sistema que

busca verificar no solo la existencia de condiciones mínimas, sino también la capacidad institucional para sostenerlas y demostrar su mejoramiento continuo (Ministerio de Educación Nacional, 2019; Ministerio de Educación Nacional, 2024).

Además de ser un requisito habilitante, el registro calificado se ha convertido en un proceso de gestión académica que demanda seguimiento permanente de las condiciones de calidad y disponibilidad de información actualizada. La regulación vigente establece que el registro calificado tiene una vigencia de siete años y que la solicitud de renovación debe presentarse con no menos de doce meses de antelación a su vencimiento. Por ello, su adecuada administración requiere sistemas que permitan organizar evidencias, controlar versiones documentales y facilitar la preparación de procesos de renovación, modificación o ampliación de programas académicos, así como la trazabilidad de la información requerida en cada etapa del trámite (Ministerio de Educación Nacional, 2024; Ministerio de Educación Nacional, 2023).

### **6.3 Acreditación de alta calidad**

La acreditación en alta calidad es un reconocimiento público otorgado a instituciones o programas que demuestran niveles superiores de calidad en sus procesos, resultados e impacto. A diferencia del registro calificado, su propósito no se limita a autorizar el funcionamiento, sino a reconocer trayectorias de excelencia sustentadas en autoevaluación, mejoramiento continuo y coherencia institucional (Consejo Nacional de Acreditación, 2021).

Con la actualización del modelo mediante el Acuerdo 01 de 2025, la acreditación fortalece su énfasis en la pertinencia, la articulación de evidencias, la consolidación de resultados, la trazabilidad de planes de mejoramiento y la capacidad institucional para sostener decisiones con base en información confiable. En este sentido, la acreditación se

configura como un proceso altamente dependiente de la calidad de la gestión institucional de la información (Consejo Nacional de Educación Superior, 2025).

#### **6.4 Gestión institucional en las instituciones de educación superior**

La gestión institucional comprende el conjunto de procesos académicos, administrativos y estratégicos orientados al cumplimiento de la misión universitaria. En los estudios recientes sobre transformación digital en educación superior, se reconoce que la gestión institucional eficaz depende cada vez más de la capacidad de integrar procesos, datos, actores y tecnologías en una arquitectura organizacional coherente (Carmo et al., 2025).

Aplicada al aseguramiento de la calidad, la gestión institucional supone la coordinación entre dependencias, la disponibilidad de información confiable, el seguimiento de compromisos y la articulación entre planeación, evaluación y mejoramiento. Por ello, una debilidad en los sistemas de gestión de información repercute de manera directa en la calidad de los procesos académicos y en la capacidad institucional para responder ante entes evaluadores (UNESCO IESALC & UNESCO-ICHEI, 2024; Carmo et al., 2025).

#### **6.5 Sistemas de información académica**

Los sistemas de información académica son herramientas tecnológicas orientadas a recopilar, almacenar, procesar, recuperar y analizar información asociada a la gestión universitaria. Su valor no reside únicamente en el almacenamiento de datos, sino en su capacidad para convertir esa información en insumos útiles para la administración, el seguimiento y la toma de decisiones (Mijač et al., 2024).

En el ámbito del aseguramiento de la calidad, estos sistemas facilitan la centralización de evidencias, la organización documental, la generación de reportes y la construcción de

indicadores. Sin embargo, la literatura reciente también advierte que el éxito de los sistemas de información en educación superior depende de factores como la integración entre servicios, la consistencia de los datos y la adecuación del sistema a necesidades administrativas distintas a las actividades exclusivamente formativas (Mijač et al., 2024; Sequeira et al., 2024).

### **6.6 Transformación digital en la educación superior**

La transformación digital en la educación superior es un proceso estratégico mediante el cual las instituciones incorporan tecnologías digitales para rediseñar sus prácticas, fortalecer su capacidad de gestión y responder a nuevos desafíos de calidad, pertinencia e innovación. Este concepto excede la mera digitalización de documentos y supone cambios en la cultura organizacional, en la gobernanza de la información y en la forma como se ejecutan los procesos institucionales (UNESCO IESALC & UNESCO-ICHEI, 2024; Carmo et al., 2025).

En América Latina y el Caribe, la transformación digital universitaria presenta avances importantes, pero también brechas en infraestructura, integración de sistemas, uso estratégico de datos y capacidades institucionales. Por ello, los informes recientes insisten en que la digitalización efectiva de la educación superior debe alinearse con políticas institucionales, necesidades reales de gestión y criterios de calidad educativa (UNESCO IESALC & UNESCO-ICHEI, 2024).

### **6.7 Plataformas tecnológicas inteligentes para la gestión académica**

Las plataformas tecnológicas inteligentes para la gestión académica son sistemas integrados que combinan almacenamiento estructurado, automatización de procesos,

visualización de información y capacidades analíticas para apoyar la administración universitaria. Su carácter inteligente proviene de su capacidad para articular distintas fuentes de datos, facilitar el seguimiento de indicadores y generar información útil para decisiones de nivel operativo y estratégico (Javed & Alenezi, 2023; Sorour & Atkins, 2024).

En procesos de aseguramiento de la calidad, estas plataformas pueden contribuir a centralizar evidencias, reducir reprocesos, mejorar la trazabilidad y fortalecer la preparación institucional ante evaluaciones externas. Más recientemente, la incorporación de inteligencia artificial abre posibilidades adicionales para el análisis documental, la verificación de consistencia y el apoyo a procesos de acreditación, siempre que tales desarrollos se implementen con criterios de transparencia y gobernanza responsable (Isaifan & Hasna, 2025).

## **7. Metodología de investigación**

### **7.1 Enfoque de investigación**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, debido a que permitió analizar información estructurada relacionada con los requerimientos funcionales de la plataforma, la organización de los procesos institucionales, la evaluación del sistema, las pruebas realizadas y el comportamiento de la herramienta desarrollada. Este enfoque resultó pertinente porque el proyecto no se orientó únicamente a una reflexión teórica, sino a la identificación, organización y valoración de datos asociados al funcionamiento de una solución tecnológica para apoyar los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.

En este sentido, el enfoque cuantitativo permitió describir de manera sistemática las características del problema, establecer requerimientos verificables, evaluar componentes funcionales y no funcionales de la plataforma, y analizar los resultados obtenidos a partir de

criterios observables, tales como desempeño, usabilidad, estabilidad, confiabilidad y cumplimiento de las funciones previstas.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza, la investigación cuantitativa se caracteriza por seguir un proceso ordenado, secuencial y probatorio, apoyado en la medición de variables y el análisis objetivo de la información. Este planteamiento se ajusta al presente estudio, en la medida en que la plataforma desarrollada fue analizada a partir de requerimientos definidos, pruebas funcionales y resultados verificables dentro del contexto institucional.

## **7.2 Tipo y alcance de la investigación**

El estudio fue de alcance descriptivo y de tipo aplicado. En primer lugar, fue descriptivo porque se orientó a caracterizar la situación actual de la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. Es decir, permitió describir las dificultades existentes en la organización de evidencias, el manejo de información, la trazabilidad documental, el uso de herramientas dispersas y las necesidades tecnológicas identificadas en la institución.

Asimismo, el estudio fue descriptivo porque no tuvo como propósito establecer relaciones causales entre variables ni comprobar hipótesis experimentales, sino identificar, organizar y presentar las características del problema y de la solución tecnológica desarrollada. A través de este alcance se describieron los módulos de la plataforma, sus funcionalidades, los roles de usuario, la estructura del sistema, los procesos de carga de evidencias, la generación documental, la visualización de información mediante Dashboard y el comportamiento general de la herramienta.

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza, los estudios descriptivos buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de un fenómeno sometido a análisis. Desde esta perspectiva, el presente estudio se considera descriptivo porque permitió detallar las condiciones actuales del proceso institucional y las características funcionales de la plataforma propuesta.

En segundo lugar, la investigación fue de alcance aplicada, debido a que el conocimiento generado se orientó a resolver una necesidad concreta de la institución mediante el desarrollo de una plataforma tecnológica inteligente. La investigación aplicada se justifica en este proyecto porque no se limitó a producir conocimiento teórico sobre la gestión de la calidad académica, sino que buscó materializar una solución práctica para mejorar la organización, trazabilidad y administración de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.

En este sentido, este alcance permitió transformar el diagnóstico institucional en una solución tecnológica funcional, compuesta por los módulos de Registro Calificado, Acreditación de Alta Calidad, Gestión de Roles y Usuarios, Normativa, Configuración de Plantilla y Dashboard. Además, la plataforma incorpora una herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial integrada en los espacios de edición de texto de los módulos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad, la cual apoya la generación, mejora y estructuración de contenidos académicos e institucionales.

De acuerdo con Lozada (2014), la investigación aplicada se orienta a la generación de conocimiento con aplicación directa a problemas concretos de la sociedad o del sector productivo, mediante el uso de saberes científicos y técnicos para proponer soluciones prácticas. En este sentido, el presente proyecto se clasifica como una investigación aplicada, debido a que su resultado principal fue el desarrollo de una plataforma tecnológica inteligente orientada a

mejorar un proceso real dentro de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre, específicamente la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.

### **7.3 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación fue no experimental y de corte transversal. Fue no experimental porque durante el desarrollo del estudio no se manipularon deliberadamente variables, sino que se observaron y analizaron las condiciones existentes en la institución respecto a la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad. El proyecto partió de una necesidad real previamente identificada y, a partir de ella, se diseñó y desarrolló una solución tecnológica sin alterar artificialmente el contexto institucional.

Este diseño fue pertinente porque la investigación no buscó comparar grupos, aplicar tratamientos experimentales ni medir efectos causales derivados de una intervención controlada. Por el contrario, se centró en observar el problema tal como se presentaba en el entorno institucional, identificar los requerimientos necesarios y desarrollar una plataforma que respondiera a dichas necesidades.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza, los diseños no experimentales se caracterizan porque las variables no son manipuladas intencionalmente, sino observadas en su contexto natural para su posterior análisis. Esta definición se relaciona directamente con el presente estudio, dado que los procesos institucionales de calidad fueron analizados en sus condiciones reales de funcionamiento.

De igual manera, el estudio fue de corte transversal porque la recolección de información para el diagnóstico, la identificación de requerimientos y la validación inicial de la plataforma se realizó

en un momento específico del proceso investigativo. Es decir, la información no fue recolectada durante largos periodos ni mediante seguimiento longitudinal, sino en una etapa determinada que permitió orientar el diseño, desarrollo y evaluación funcional de la herramienta.

En consecuencia, el diseño no experimental y transversal resultó adecuado para este proyecto, porque permitió analizar una situación institucional concreta, definir los requerimientos tecnológicos y evaluar el funcionamiento inicial de la plataforma en un periodo determinado, sin intervención experimental sobre las variables del contexto.

#### **7.4 Procedimiento de la investigación**

Para el desarrollo de la presente investigación, los objetivos específicos se ejecutaron por etapas. La organización por etapas permitió avanzar de manera ordenada desde la identificación de requerimientos hasta el desarrollo y la verificación funcional de la plataforma, procurando que cada actividad respondiera a lo planteado en los objetivos y a lo que realmente podía alcanzarse en el proyecto, como se observa a continuación.

**Objetivo específico 1: Identificar los requerimientos tecnológicos necesarios para la elaboración de una herramienta que gestione los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad, de acuerdo con la normatividad vigente y las necesidades institucionales de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.**

##### **Etapas 1. Revisión normativa e institucional**

Se realizó la revisión de la normativa vigente relacionada con el registro calificado y la acreditación de alta calidad, así como de documentos institucionales y lineamientos emitidos por el Ministerio de Educación Nacional y el Consejo Nacional de Acreditación. Esta revisión permitió identificar los requisitos que debían ser considerados en el desarrollo de la plataforma.

## **Etapa 2. Identificación y definición de requerimientos del sistema**

Con base en la información recopilada, se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de la herramienta tecnológica, definiendo los módulos principales del sistema, los roles de usuario, la estructura de información y los mecanismos básicos de gestión de evidencias.

**Objetivo específico 2: Codificar una plataforma web en la nube utilizando el framework Vue.js que permita la gestión integral, organizada y trazable de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.**

## **Etapa 3. Análisis de requerimientos del software**

Con base en los requerimientos identificados en la fase anterior, se organizaron las funcionalidades que debía integrar la plataforma, definiendo los módulos principales del sistema, los roles de usuario, los flujos de navegación, las necesidades de almacenamiento de información y las evidencias documentales requeridas para los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.

## **Etapa 4. Diseño de la solución tecnológica**

Se diseñó la solución tecnológica bajo una arquitectura cliente-servidor, definiendo la estructura del frontend desarrollado en Vue.js, el backend implementado en Node.js con Express, la organización modular del sistema, la estructura de navegación por vistas y el esquema de almacenamiento de información en MongoDB. En esta etapa también se definieron las bases funcionales para la generación de documentos PDF, la compresión de archivos en formato ZIP, la visualización de información mediante Dashboard y la integración de una herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial dentro de los módulos de Registro Calificado y

Accreditación de Alta Calidad.

### **Etapa 5. Codificación de la plataforma**

Se desarrolló la plataforma de manera iterativa, implementando progresivamente los módulos de Registro Calificado, Accreditación de Alta Calidad, Gestión de Roles y Usuarios, Normativa, Configuración de Plantilla y Dashboard, además de la herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial integrada en los espacios de edición de texto. Durante esta etapa se construyeron las rutas de comunicación mediante API REST, la capa de procesamiento y funcionamiento interno del sistema, el control de accesos por rol, la gestión de evidencias, la parametrización de plantillas institucionales y las funcionalidades de generación y descarga de documentos.

### **Etapa 6. Pruebas internas y ajuste del software**

Una vez desarrollados los módulos principales, se realizaron pruebas internas orientadas a verificar la funcionalidad, integración y estabilidad de la plataforma. A partir de estas pruebas se efectuaron ajustes progresivos en la interfaz, en la navegación, en la carga de evidencias, en la generación de archivos PDF y ZIP, en la visualización de información mediante Dashboard y en el comportamiento general del sistema, con el fin de refinar la herramienta antes de su evaluación final.

**Objetivo específico 3: Evaluar la plataforma desarrollada mediante pruebas funcionales y no funcionales, con el fin de determinar su desempeño, usabilidad, confiabilidad y nivel de aceptación en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre como herramienta de apoyo a los procesos de aseguramiento de la calidad académica.**

### **Etapa 7. Diseño de los casos de prueba**

Se definieron los casos de prueba necesarios para evaluar el comportamiento de la plataforma,

tomando como base los módulos desarrollados, los requerimientos funcionales del sistema y los procesos asociados al registro calificado y la acreditación de alta calidad. En esta etapa se establecieron los criterios de validación para comprobar el funcionamiento esperado de cada componente del software.

### **Etapa 8. Ejecución de pruebas unitarias**

Se realizaron pruebas unitarias sobre los componentes principales del sistema, con el propósito de verificar el funcionamiento individual de los módulos desarrollados. Estas pruebas permitieron validar de manera separada aspectos como el registro y consulta de información, la carga de evidencias, la gestión de usuarios, la navegación entre vistas, la generación de documentos PDF, la compresión de archivos en formato ZIP y la visualización de datos en el Dashboard.

### **Etapa 9. Ejecución de pruebas funcionales e integración en entorno de nube**

Posteriormente, se realizaron pruebas funcionales e integrales en el entorno de nube en el que fue desplegada la plataforma, con el fin de comprobar la interacción correcta entre el frontend desarrollado en Vue.js y el backend implementado en Node.js con Express. En esta etapa se verificó el flujo general del sistema, la comunicación mediante API REST, la persistencia de datos mediante MongoDB y el funcionamiento articulado de los módulos principales de la plataforma en un entorno web accesible mediante hosting y dominio.

### **Etapa 10. Evaluación del desempeño, usabilidad y ajuste del sistema**

Finalmente, se evaluaron aspectos relacionados con la estabilidad, los tiempos de respuesta, la facilidad de uso, la confiabilidad de la plataforma y la visualización de información durante su operación en el entorno de nube. A partir de los resultados obtenidos, se identificaron oportunidades de mejora y se realizaron ajustes orientados a fortalecer el funcionamiento general

del sistema como herramienta de apoyo a los procesos de aseguramiento de la calidad académica.

### **7.5 Técnicas de recolección de información**

Para el desarrollo de la investigación se emplearon dos técnicas principales: la entrevista semiestructurada y el análisis documental. Estas técnicas permitieron identificar las necesidades institucionales relacionadas con los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad, reconocer los elementos normativos, técnicos y funcionales que debían ser considerados para el desarrollo de la plataforma tecnológica, y verificar el comportamiento de la herramienta frente a los requerimientos definidos.

En primer lugar, se aplicó una entrevista semiestructurada de manera presencial el 21 de noviembre de 2025 al doctor Luis Canchila Tapia, quien se desempeña como coordinador del área de calidad institucional de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. La selección de este informante fue pertinente debido a su conocimiento directo sobre los procesos de autoevaluación, registro calificado, acreditación de alta calidad y gestión de la información institucional asociada al aseguramiento de la calidad académica.

Esta entrevista tuvo como propósito identificar las principales dificultades que presenta la institución en la gestión de los procesos de calidad académica, especialmente en lo relacionado con la organización de evidencias, el manejo de indicadores, la trazabilidad documental, el uso de herramientas tecnológicas y las necesidades de mejora para fortalecer dichos procesos.

Durante su desarrollo se abordaron aspectos relacionados con la forma en que actualmente se gestionan los indicadores y factores de evaluación, las herramientas utilizadas para la organización de la información, las dificultades en el manejo documental y los módulos que

debería incluir un sistema tecnológico orientado a apoyar los procesos institucionales de registro calificado y acreditación de alta calidad.

Entre los temas principales abordados durante la entrevista se destacan la identificación del problema principal asociado a la gestión de los procesos de calidad académica, el uso actual de herramientas manuales o basadas en hojas de cálculo, las dificultades que presentan los usuarios al gestionar indicadores y factores de evaluación, así como las funcionalidades que debería integrar una plataforma tecnológica para mejorar la organización, la trazabilidad y el seguimiento de la información institucional.

Adicionalmente, se utilizó la técnica de análisis documental mediante la revisión de documentos normativos, lineamientos institucionales y referentes relacionados con los procesos de aseguramiento de la calidad en la educación superior. Entre estos se consideraron documentos emitidos por el Ministerio de Educación Nacional, el Consejo Nacional de Acreditación y la institución objeto de estudio. Este análisis permitió identificar la estructura de los procesos de evaluación académica, organizados en componentes como condiciones de calidad, factores, características, indicadores y evidencias documentales.

De esta manera, la entrevista semiestructurada permitió reconocer las necesidades reales de la institución desde la perspectiva de un actor directamente vinculado al área de calidad, mientras que el análisis documental facilitó la comprensión de los requerimientos normativos y técnicos que debían orientar el diseño y desarrollo de la plataforma tecnológica. Estas técnicas se complementaron para fundamentar la identificación de requerimientos, la construcción de una solución coherente con las necesidades institucionales y la comprobación funcional del sistema desarrollado.

## 7.6 Instrumentos de recolección

Los instrumentos utilizados para la recolección de información se definieron de acuerdo con las técnicas empleadas durante el desarrollo de la investigación.

Para la aplicación de la entrevista semiestructurada se utilizó una guía de preguntas, compuesta por diez interrogantes orientados a identificar las necesidades institucionales relacionadas con la gestión de los procesos de autoevaluación, registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. Entre las preguntas realizadas se incluyeron aspectos como el problema principal que enfrenta actualmente la institución en estos procesos, las herramientas utilizadas para gestionar la información, las dificultades en el manejo de indicadores y factores de evaluación, así como los módulos que debería integrar un sistema tecnológico destinado a apoyar la gestión institucional.

Durante la realización de la entrevista se utilizaron registros escritos de las respuestas obtenidas, los cuales permitieron documentar la información proporcionada por el doctor Luis Canchila Tapia y facilitar su posterior análisis dentro del proceso de investigación.

Para el análisis documental se emplearon registros de revisión documental, en los cuales se consignó la información relevante obtenida a partir de los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación y de documentos institucionales relacionados con los factores de evaluación de la calidad académica. Estos registros permitieron identificar la estructura de evaluación utilizada en los procesos de aseguramiento de la calidad, organizada en factores, características e indicadores.

Para la validación funcional de la plataforma se utilizó una matriz de verificación de pruebas funcionales y no funcionales, orientada a registrar el comportamiento de los módulos

desarrollados y comprobar el cumplimiento de los requerimientos definidos. Esta matriz permitió revisar aspectos como acceso al sistema, gestión de usuarios y permisos, creación de procesos, edición de información, carga de evidencias, generación de documentos PDF, descarga de archivos ZIP, funcionamiento del Dashboard, almacenamiento en MongoDB, estabilidad, usabilidad y respuesta general de la plataforma durante su ejecución en entorno de nube.

## **8. Resultados**

### **8.1 Descripción general de la plataforma desarrollada**

Como resultado del proceso investigativo y del desarrollo tecnológico propuesto en los objetivos específicos, se desarrolló una plataforma tecnológica inteligente orientada a la gestión integral de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. La solución corresponde a un sistema web modular implementado bajo una arquitectura cliente-servidor, diseñado para centralizar información institucional, organizar evidencias documentales, gestionar procesos académicos y fortalecer la trazabilidad del aseguramiento de la calidad.

La plataforma integra componentes de gestión académica, control de roles, almacenamiento estructurado de información en MongoDB, visualización de información mediante Dashboard y generación automatizada de reportes, constituyéndose como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones institucionales.

La estructura del sistema se diseñó bajo un enfoque modular, con el propósito de organizar las funcionalidades en componentes independientes pero articulados entre sí, facilitando el desarrollo, el mantenimiento y la escalabilidad de la plataforma. Esta organización permitió dividir la solución en dos grandes niveles: frontend y backend, enlazados mediante mecanismos de comunicación que garantizan el intercambio ordenado de información.

En el frontend se utilizó Vue.js como framework principal para la construcción de la interfaz de usuario, soportado en el lenguaje de programación JavaScript. Su estructura se basó en componentes reutilizables y en una navegación organizada por vistas, lo cual permitió separar las diferentes funcionalidades del sistema según los procesos institucionales que debían atenderse.

A través de esta capa se implementaron los módulos visibles para el usuario, entre ellos Registro Calificado, Acreditación de Alta Calidad, Gestión de Roles y Usuarios, Normativa, Configuración de Plantilla y Dashboard, además de las opciones de generación documental y la herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial integrada en los espacios de edición de texto. Cada uno de estos componentes fue desarrollado con formularios, paneles, vistas de edición y opciones de consulta adaptadas a las necesidades del proceso correspondiente. La interfaz se concibió como dinámica y responsiva, favoreciendo una interacción clara con los distintos procesos institucionales.

En el backend se empleó Node.js junto con Express para gestionar la capa de procesamiento y funcionamiento interno del sistema, también soportada en JavaScript. Esta capa se estructuró mediante rutas y servicios encargados de procesar las solicitudes realizadas desde el frontend, validar permisos de acceso, administrar usuarios y roles, organizar la información institucional, generar documentos en formato PDF, comprimir archivos en formato ZIP y atender los procesos asociados a cada módulo.

De esta manera, el backend actuó como la capa responsable de ejecutar las operaciones del sistema y garantizar que cada acción realizada por el usuario tuviera una respuesta controlada y coherente con la funcionalidad esperada. Además, se integró una herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial como funcionalidad complementaria para la generación y mejora

de contenido académico dentro de los módulos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad.

La comunicación entre frontend y backend se realizó mediante API REST, lo que permitió el intercambio de datos entre ambas capas de forma estructurada. Cuando el usuario ejecutaba una acción en la interfaz, como crear un proceso, registrar información, cargar evidencias, generar documentos o consultar información en el Dashboard, el frontend enviaba la solicitud correspondiente al backend; posteriormente, este procesaba la petición, consultaba o actualizaba la información almacenada en MongoDB y devolvía una respuesta que era reflejada nuevamente en la interfaz. Esta interacción permitió mantener sincronizado el funcionamiento de la plataforma y garantizar una comunicación constante entre las vistas del sistema y la capa de procesamiento implementada.

En cuanto al almacenamiento, la información se estructuró en MongoDB, una base de datos NoSQL orientada a documentos, organizada según los diferentes elementos del sistema, tales como programas académicos, condiciones de calidad, factores de acreditación, usuarios, roles y evidencias. Esta forma de organización favoreció la separación de responsabilidades entre módulos y permitió que cada componente operara sobre datos específicos sin afectar el funcionamiento general de la plataforma.

Asimismo, la herramienta contempla un esquema de control de acceso basado en un rol administrador y usuarios con permisos diferenciados. El rol ADMIN posee privilegios para la administración general del sistema, la creación y gestión de usuarios, la asignación de permisos, la configuración de accesos y el control de los módulos disponibles dentro de la plataforma. Este rol se encarga principalmente de la administración técnica y funcional de la herramienta.

Por su parte, el rol USUARIO agrupa los perfiles institucionales que participan directamente en la gestión académica de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad. Dentro de este rol pueden encontrarse perfiles como el Coordinador de Programa y el Docente o equipo de apoyo académico, de acuerdo con los permisos asignados por el administrador. El Coordinador de Programa cumple una función de seguimiento, revisión y validación de la información registrada en las condiciones de calidad o factores de acreditación, mientras que el Docente o equipo de apoyo académico puede apoyar el diligenciamiento de contenidos, la carga de evidencias y la organización documental. De esta manera, el sistema no se limita a diferenciar entre administrador y usuario, sino que permite asignar responsabilidades de acuerdo con las funciones institucionales de cada participante.

De manera general, la plataforma cuenta con los siguientes módulos: módulo de Registro Calificado, módulo de Acreditación de Alta Calidad, módulo de Gestión de Roles y Usuarios, módulo de Normativa, módulo de Configuración de Plantilla y módulo de Dashboard. Cada uno de estos módulos fue diseñado para atender una necesidad específica dentro de la gestión institucional de la calidad académica, manteniendo comunicación con la capa de procesamiento implementada en el backend y con la estructura de almacenamiento definida en MongoDB. Esta organización modular permitió distribuir las funcionalidades del sistema según las necesidades institucionales identificadas durante el proceso de análisis y diseño del software.

La plataforma tecnológica fue desplegada en un entorno de computación en la nube, mediante un servicio de hosting y un dominio web, lo que permitió su acceso a través de Internet y superó la fase inicial de ejecución exclusivamente local. En este entorno, el frontend desarrollado en Vue.js fue publicado como la capa de interacción con el usuario, accesible desde un navegador web como Google Chrome. Por su parte, el backend, implementado en Node.js con

Express, fue alojado en el servidor, donde se encargó de procesar las solicitudes generadas desde la interfaz, aplicar la capa de procesamiento del sistema, validar accesos y gestionar la información almacenada en MongoDB. Este entorno de ejecución permitió validar integralmente la interacción entre frontend y backend, así como el funcionamiento articulado de los módulos desarrollados en un escenario más cercano al uso real institucional.

El desarrollo y las pruebas del sistema se realizaron en un equipo con procesador AMD Ryzen 5 5600G, con doce hilos de procesamiento, 16 GB de memoria RAM y almacenamiento compuesto por una unidad principal SSD de 1 TB y una unidad secundaria HDD de 1 TB. El sistema operativo utilizado fue Windows 10 Pro. Estas especificaciones técnicas permitieron ejecutar simultáneamente el servidor backend, el entorno de desarrollo frontend y los procesos de generación documental sin afectar el rendimiento general del equipo. El uso de almacenamiento SSD contribuyó a mejorar los tiempos de lectura y escritura, especialmente durante la creación y descarga de documentos generados por el sistema.

La infraestructura de red utilizada para la ejecución de la plataforma correspondió a un entorno de despliegue en la nube, soportado por un servicio de hosting con acceso a través de Internet. Esta configuración permitió la publicación del sistema mediante un dominio web, facilitando el acceso remoto a la plataforma y garantizando su disponibilidad en un entorno web funcional. De esta manera, la herramienta dejó de depender exclusivamente de una red local, permitiendo validar su comportamiento en condiciones de conectividad más cercanas al contexto real de uso institucional.

Durante la fase de pruebas y validación, el acceso a la plataforma se realizó desde equipos cliente mediante navegador web, especialmente Google Chrome, utilizando la dirección asociada al dominio en el que fue publicada la herramienta. Esta modalidad permitió verificar el

funcionamiento del sistema desde la perspectiva del usuario final, evaluando la navegación entre módulos, la carga de evidencias, la consulta de información, la visualización de datos en el Dashboard y la generación de documentos en un entorno de acceso remoto. La plataforma presentó un comportamiento estable y fluido durante su utilización, sin requerir configuraciones adicionales por parte del usuario.

En conjunto, la estructura modular del sistema permitió que cada parte de la solución cumpliera una función específica dentro de una arquitectura integrada, facilitando la interacción entre interfaz, capa de procesamiento y almacenamiento en MongoDB. Como resultado, se obtuvo una plataforma organizada, mantenible y funcionalmente coherente con los requerimientos definidos para la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad. Además, el despliegue de la plataforma en un entorno de nube permitió comprobar la generación automática de documentos PDF, la compresión de archivos en formato ZIP, la visualización de información mediante Dashboard y la respuesta general del sistema durante su uso continuo, ratificando su pertinencia como herramienta de apoyo a los procesos institucionales de aseguramiento de la calidad.

## **8.2 Módulos de la herramienta**

La herramienta desarrollada fue estructurada a partir de módulos funcionales que permiten organizar de manera diferenciada los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad, así como la administración de usuarios, la gestión normativa, la configuración de la plantilla institucional y la visualización de información mediante dashboard. Esta organización

modular permitió distribuir las funcionalidades del sistema de acuerdo con las necesidades institucionales identificadas durante el proceso de análisis y diseño del software.

De manera general, la plataforma cuenta con los siguientes módulos: Registro Calificado, Acreditación de Alta Calidad, Gestión de Roles y Usuarios, Normativa, Configuración de Plantilla y Dashboard. Cada uno de estos módulos fue diseñado para atender una necesidad específica dentro de la gestión institucional de la calidad académica, manteniendo comunicación con la capa de procesamiento implementada en el backend y con la estructura de almacenamiento definida en MongoDB.

Es importante precisar que la herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial no constituye un módulo independiente dentro de la plataforma, sino una funcionalidad integrada en los espacios de edición de texto de los módulos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad. Su propósito es apoyar la generación, mejora y estructuración de contenidos académicos e institucionales en el marco de dichos procesos.

A partir de esta estructura general, en los apartados siguientes se describen de manera individual los módulos desarrollados, sus principales funcionalidades y la evidencia visual correspondiente a su implementación dentro de la plataforma.

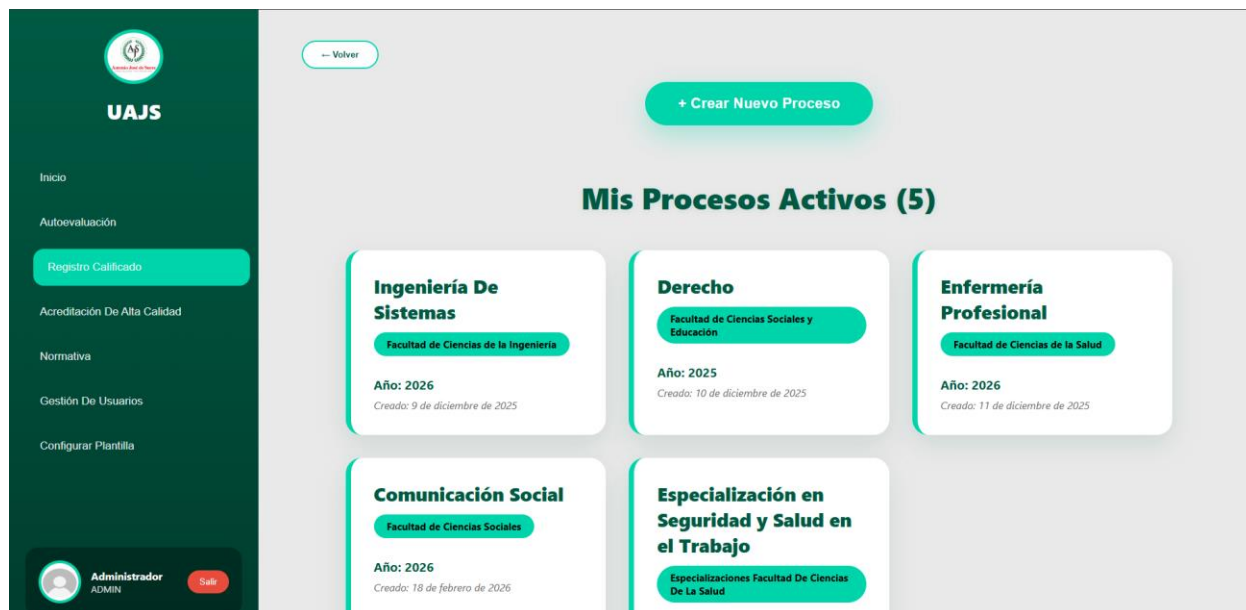
### **8.2.1 Módulo de Registro Calificado**

El módulo de Registro Calificado fue diseñado para gestionar las condiciones mínimas de calidad exigidas por la normatividad vigente. Su implementación se desarrolló con una estructura articulada entre frontend y backend, utilizando el framework Vue.js en la capa de presentación y Node.js con Express en la capa de procesamiento y funcionamiento interno del sistema, ambos soportados en el lenguaje de programación JavaScript. La comunicación entre estas capas se

realizó mediante API REST, mientras que la información fue organizada y almacenada en MongoDB.

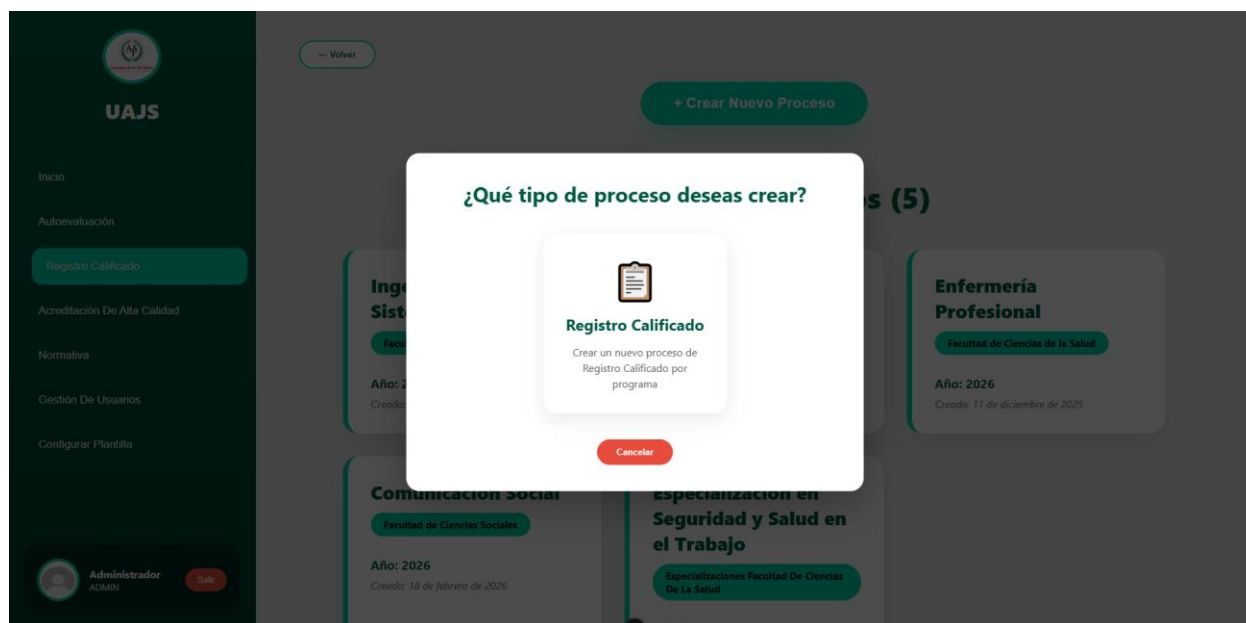
Su funcionamiento permite la creación y administración de programas académicos, la asociación de condiciones por programa, el registro y edición de contenido por condición, la organización jerárquica entre programas y condiciones, la generación de documentos PDF individuales y la descarga masiva de condiciones en formato ZIP. Este módulo permite gestionar de forma estructurada la información necesaria para procesos de solicitud o renovación de registro calificado, mejorando la organización documental y reduciendo reprocesos administrativos.

En la Figura 1 se presenta la vista general del módulo de Registro Calificado, donde se visualizan los procesos activos y la opción para crear nuevos procesos.



**Figura 1.** Vista general del módulo de Registro Calificado con procesos activos.

En la Figura 2 se presenta la ventana emergente para la selección del tipo de proceso a crear dentro del módulo de Registro Calificado. En esta etapa, el usuario elige la opción correspondiente para iniciar un nuevo proceso académico.



**Figura 2.** Selección del tipo de proceso para la creación de un nuevo Registro Calificado.

En la Figura 3 se presenta el formulario de creación de un nuevo proceso de Registro Calificado. En esta etapa, el usuario debe seleccionar la facultad correspondiente, el programa académico y el año de solicitud antes de confirmar la creación del proceso dentro del sistema.

The image shows a web interface for UAJS with a modal form titled "Nuevo Proceso de Registro Calificado". The form contains the following fields:

- Facultad:** A dropdown menu with the text "Seleccione una facultad".
- Programa:** A dropdown menu with the text "Seleccione el programa".
- Año de solicitud:** A text input field containing the value "2027".

At the bottom of the modal, there are two buttons: "Cancelar" (red) and "Crear Proceso" (green). The background shows a dashboard with cards for "Ingeniería Sistemas", "Enfermería Profesional", and "Comunicación Social", each with a "Facultad de Ciencias" label and a creation date.

**Figura 3.** Formulario de creación de un nuevo proceso de Registro Calificado.

En la Figura 4 se presenta el panel principal del proceso de Registro Calificado, donde se visualizan las condiciones de calidad organizadas en tarjetas estructuradas. Cada tarjeta representa un componente normativo que debe ser diligenciado para completar el proceso académico.

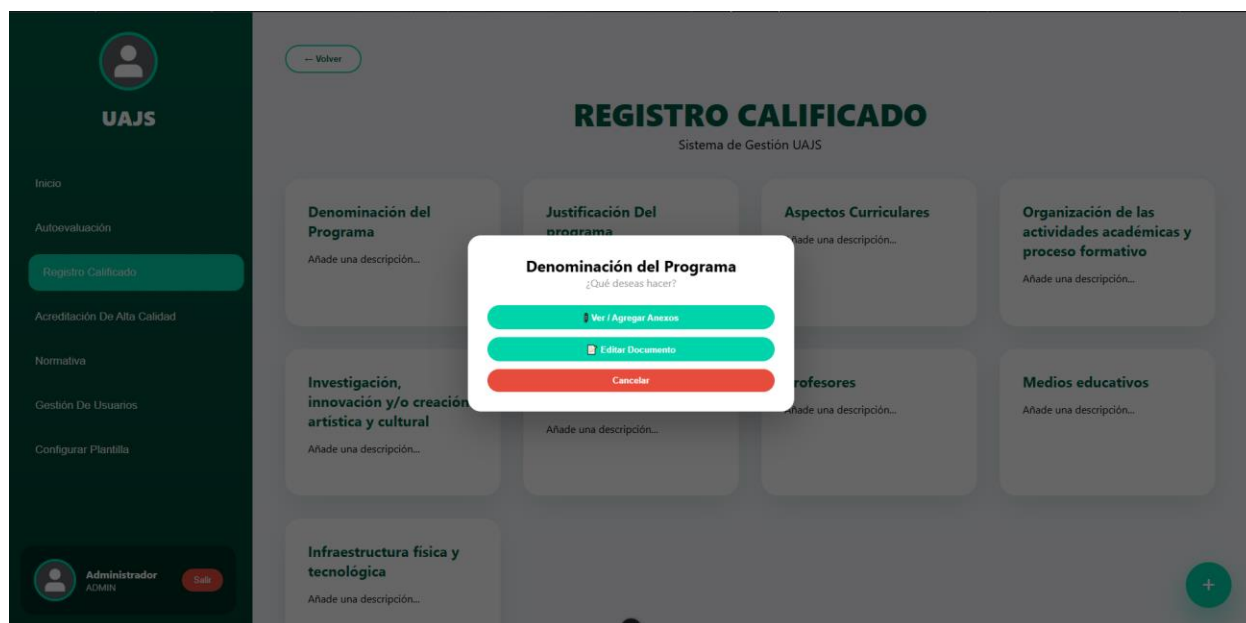
The image shows the main panel for the "REGISTRO CALIFICADO" process in the UAJS system. The panel is titled "REGISTRO CALIFICADO" and "Sistema de Gestión UAJS". It features a grid of eight cards, each representing a quality condition that needs to be described:

- Denominación del Programa:** Añade una descripción...
- Justificación Del programa:** Añade una descripción...
- Aspectos Curriculares:** Añade una descripción...
- Organización de las actividades académicas y proceso formativo:** Añade una descripción...
- Investigación, innovación y/o creación artística y cultural:** Añade una descripción...
- Relación con el sector externo:** Añade una descripción...
- Profesores:** Añade una descripción...
- Medios educativos:** Añade una descripción...
- Infraestructura física y tecnológica:** Añade una descripción...

The interface includes a sidebar with navigation options like "Inicio", "Autoevaluación", "Registro Calificado", "Acreditación De Alta Calidad", "Normativa", "Gestión De Usuarios", and "Configurar Plantilla". At the bottom, there is a user profile for "Administrador ADMIN" and a "Salir" button. A green plus sign button is visible in the bottom right corner.

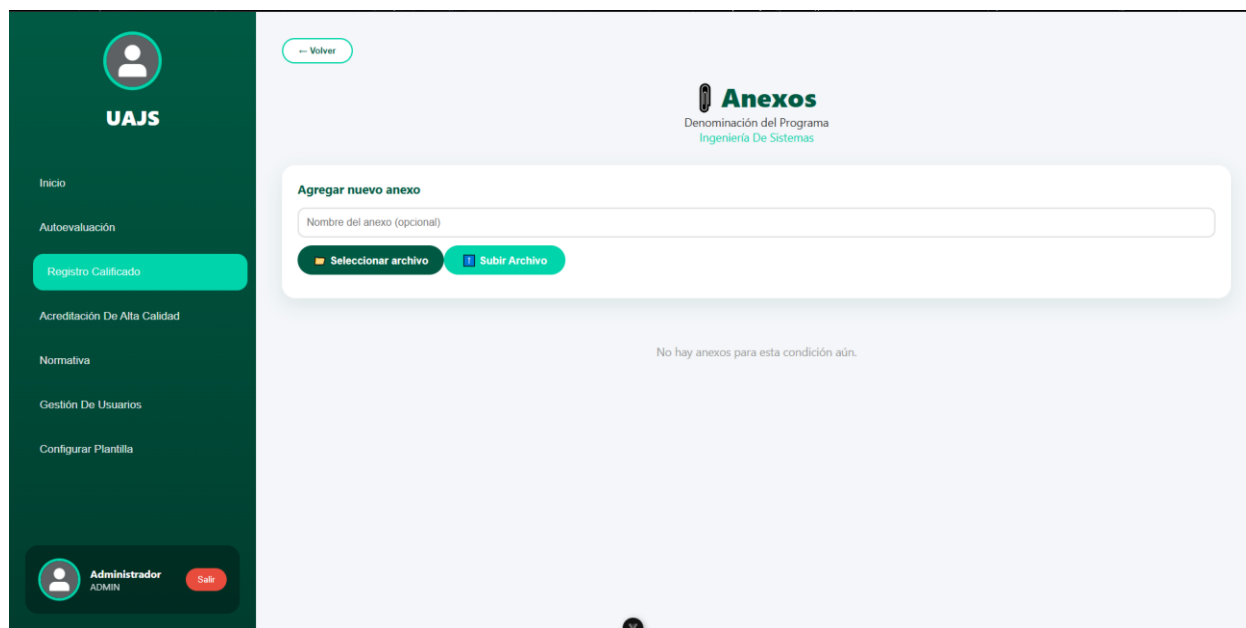
**Figura 4.** Panel interno del proceso de Registro Calificado con las condiciones organizadas.

En la Figura 5 se presenta la ventana emergente de acciones de una condición del proceso de Registro Calificado. En esta imagen se muestra la ventana emergente que aparece al ingresar a una condición específica, en este caso “Denominación del Programa”. Desde esta interfaz, el usuario puede seleccionar la acción que desea realizar, como ver o agregar anexos, editar el documento o cancelar la operación, facilitando la gestión de la información asociada a la condición seleccionada.



**Figura 5.** Ventana emergente de acciones de una condición del proceso de Registro Calificado.

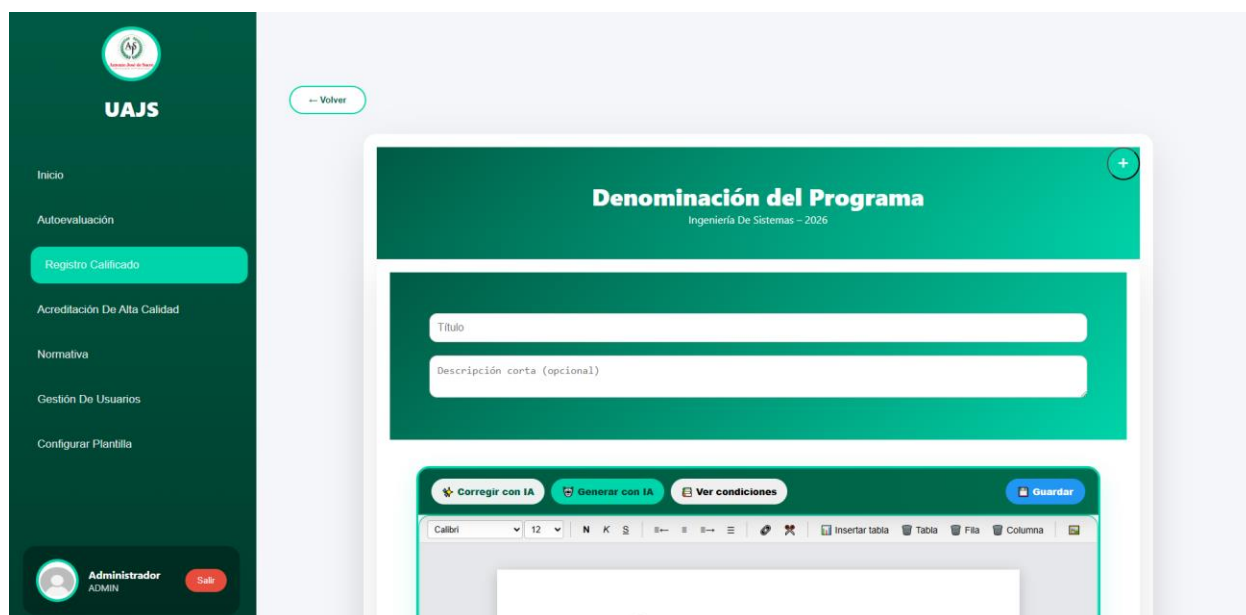
En la Figura 6 se presenta la vista del módulo de anexos de una condición específica del proceso de Registro Calificado. En esta imagen se muestra la interfaz correspondiente a la condición “Denominación del Programa”. En esta sección, el sistema permite registrar el nombre del anexo, seleccionar archivos desde el equipo y cargarlos a la plataforma, favoreciendo la organización y administración de los soportes documentales vinculados a cada condición.



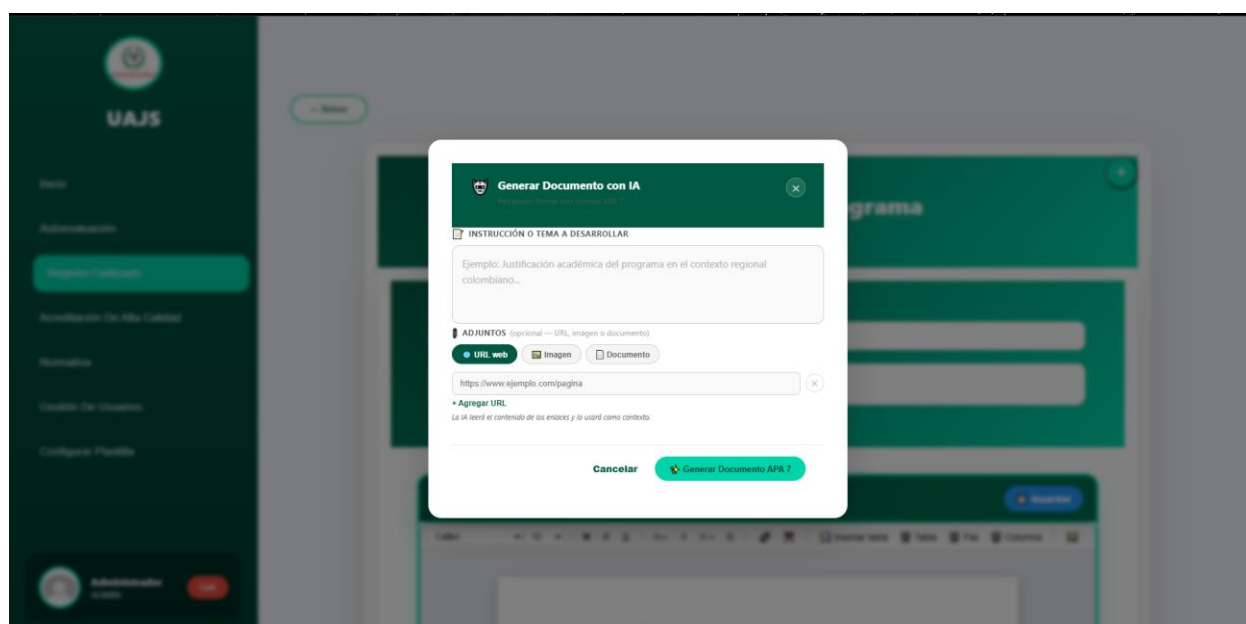
**Figura 6.** Vista del módulo de anexos de una condición específica del proceso de Registro Calificado.

En la Figura 7 se presenta la vista de edición de una condición específica del proceso de Registro Calificado. En este caso, se muestra la sección correspondiente a la Denominación del Programa, donde el usuario puede registrar y modificar información académica mediante un editor enriquecido.

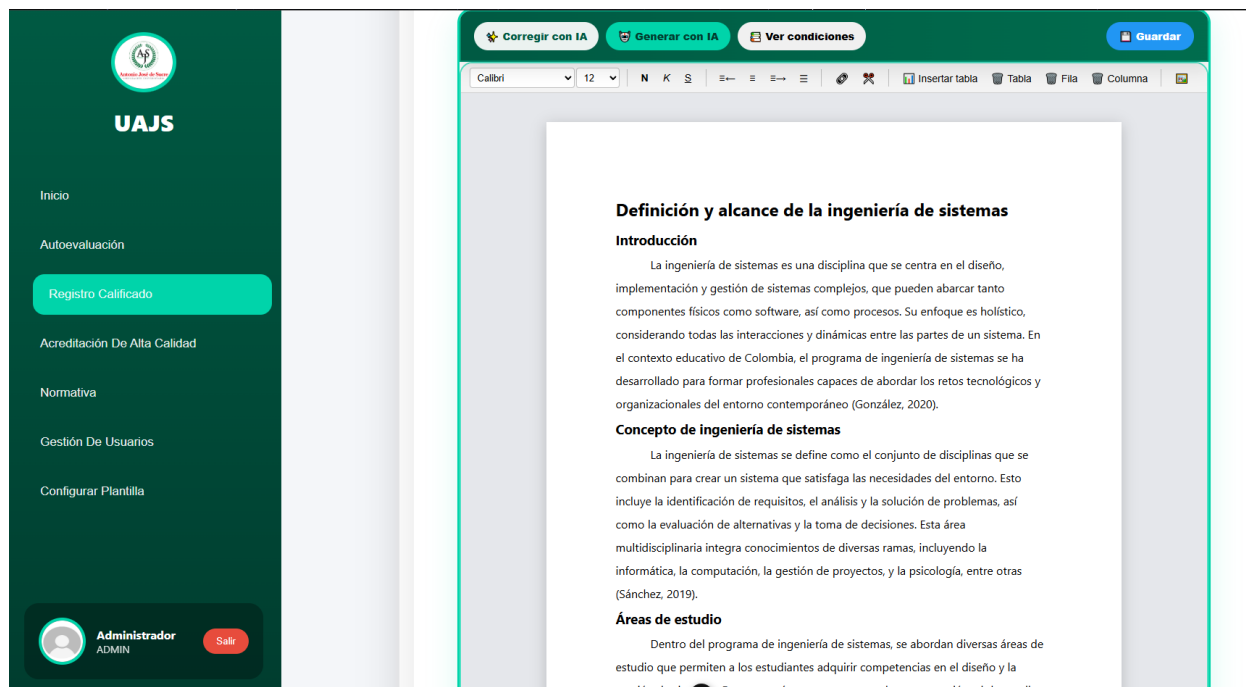
Dentro de esta vista de edición también se integra una herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial, la cual permite al usuario generar, mejorar o estructurar textos relacionados con las condiciones de calidad del proceso de Registro Calificado. Esta herramienta no funciona como un módulo independiente, sino como una característica incorporada al editor de texto, orientada a facilitar la redacción académica e institucional dentro del proceso.



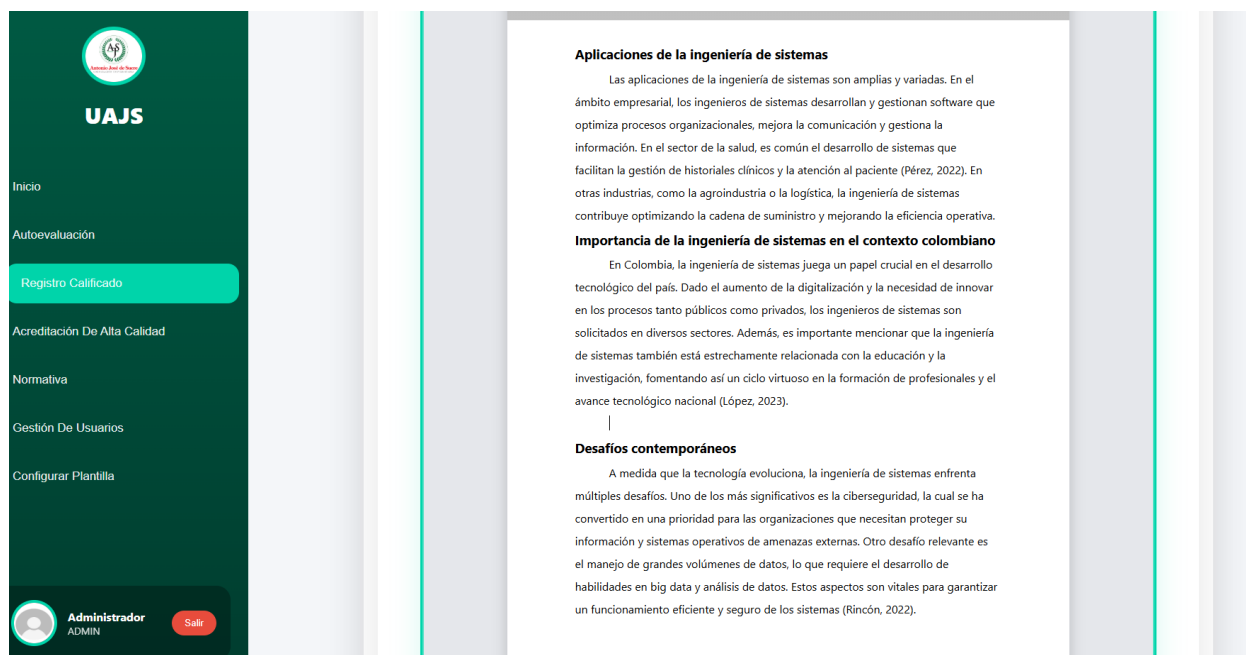
**Figura 7.** Vista de edición de la condición “Denominación del Programa” con editor enriquecido y herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial.



**Figura 8.** Herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial integrada en el editor de texto del sistema.

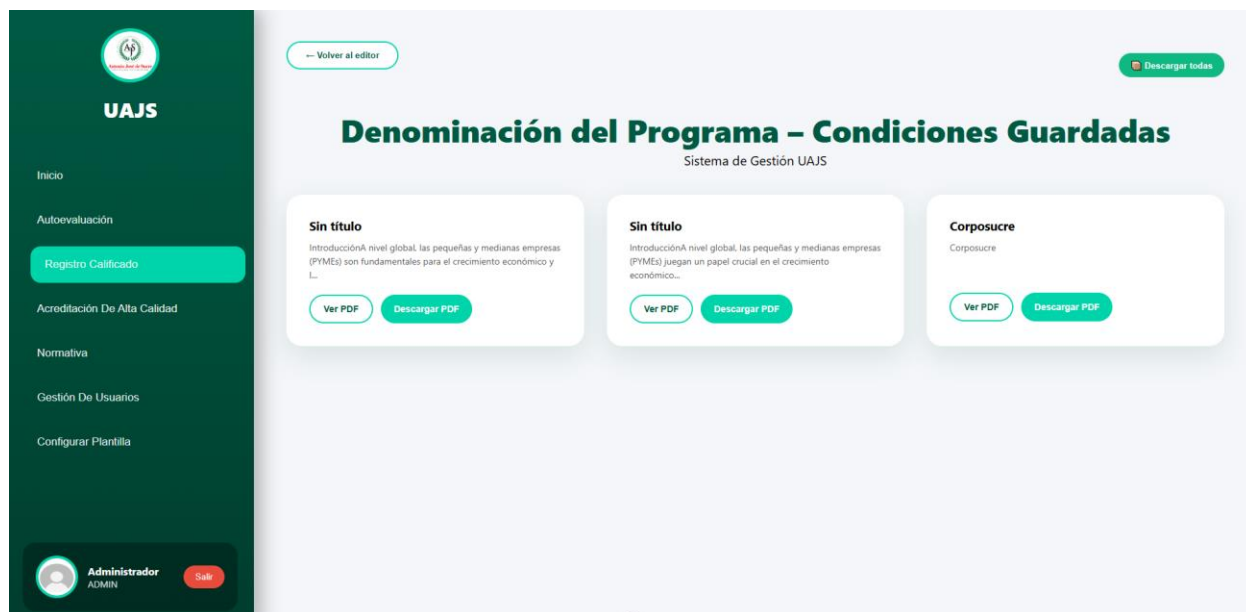


**Figura 9.** Generación y mejora de contenido académico mediante herramienta de apoyo con inteligencia artificial.



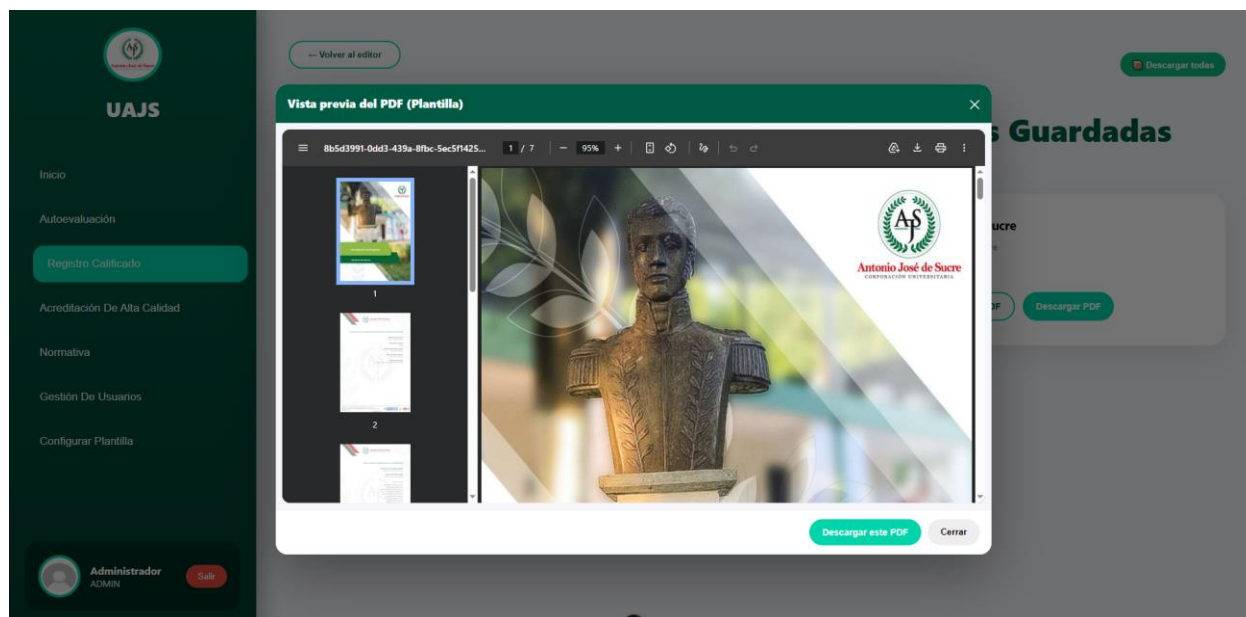
**Figura 10.** Resultado de contenido académico generado desde la herramienta integrada al sistema.

En la Figura 11 se presenta la visualización de las condiciones guardadas dentro del proceso de Registro Calificado. En esta sección, el sistema permite generar y descargar individualmente cada condición en formato PDF, garantizando organización documental y trazabilidad del contenido académico registrado.



**Figura 11.** Visualización de condiciones guardadas con opción de generación y descarga de PDF individual.

En la Figura 12 se presenta la vista previa del documento PDF generado automáticamente por el sistema, utilizando una plantilla institucional. Esta funcionalidad permite validar el formato final antes de su descarga oficial.



**Figura 12.** Vista previa del documento PDF generado automáticamente desde el sistema.

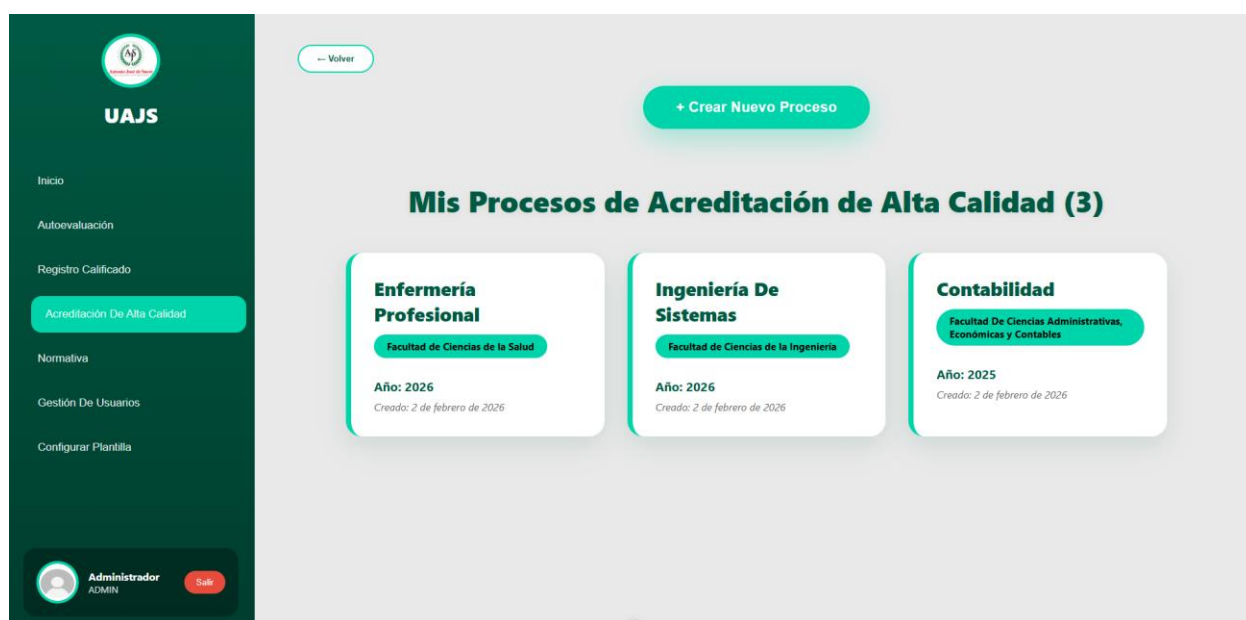
### 8.2.2 Módulo de Acreditación de Alta Calidad

El módulo de Acreditación de Alta Calidad fue desarrollado con el propósito de organizar la información institucional de acuerdo con los factores establecidos en el Modelo de Acreditación en Alta Calidad. Su implementación se apoyó en Vue.js para la construcción de la interfaz y en Node.js con Express para la capa de procesamiento y funcionamiento interno del sistema, tecnologías soportadas en el lenguaje de programación JavaScript.

La interacción entre ambas capas se realizó mediante API REST, permitiendo la gestión estructurada de la información y su almacenamiento en MongoDB. Su estructura permite gestionar de manera ordenada los componentes evaluativos requeridos, facilitando la creación de factores, la asociación de bloques a cada uno de ellos, el registro detallado de información, así como la edición y actualización continua del contenido académico e institucional. De esta manera, el sistema posibilita una organización estructurada de la información por dimensiones

evaluativas, fortaleciendo la preparación institucional ante procesos de evaluación externa y visitas de pares académicos.

En la Figura 13 se presenta la vista general del módulo de Acreditación de Alta Calidad, donde se visualizan los procesos activos asociados a los programas académicos. Desde esta interfaz el usuario puede crear nuevos procesos o acceder a los existentes para gestionar los factores evaluativos correspondientes.



**Figura 13.** Vista general del módulo de Acreditación de Alta Calidad con procesos activos.

En la Figura 14 se presenta el formulario de creación de un nuevo proceso de Acreditación de Alta Calidad. En esta etapa, el usuario debe seleccionar la facultad, el programa académico y el año de solicitud para iniciar la estructuración de los factores evaluativos correspondientes.

The image shows a web application interface for UAJS. A central modal window titled "Nuevo Proceso de Acreditación de Alta Calidad" is displayed. It contains the following fields:

- Facultad:** A dropdown menu with the text "Seleccione una facultad".
- Programa:** A dropdown menu with the text "Seleccione el programa".
- Año de solicitud:** A text input field containing the value "2027".

At the bottom of the modal are two buttons: "Cancelar" (red) and "Crear Proceso" (green). The background shows a dashboard with a sidebar on the left and a main area with cards for "Enfermería Profesional" and "Contabilidad".

**Figura 14.** *Formulario de creación de un nuevo proceso de Acreditación de Alta Calidad.*

En la Figura 15 se presenta el panel interno del proceso de Acreditación de Alta Calidad, donde se visualizan los factores evaluativos organizados en tarjetas estructuradas. Cada factor corresponde a una dimensión del modelo de acreditación y permite registrar información detallada que respalde el cumplimiento de los estándares institucionales.

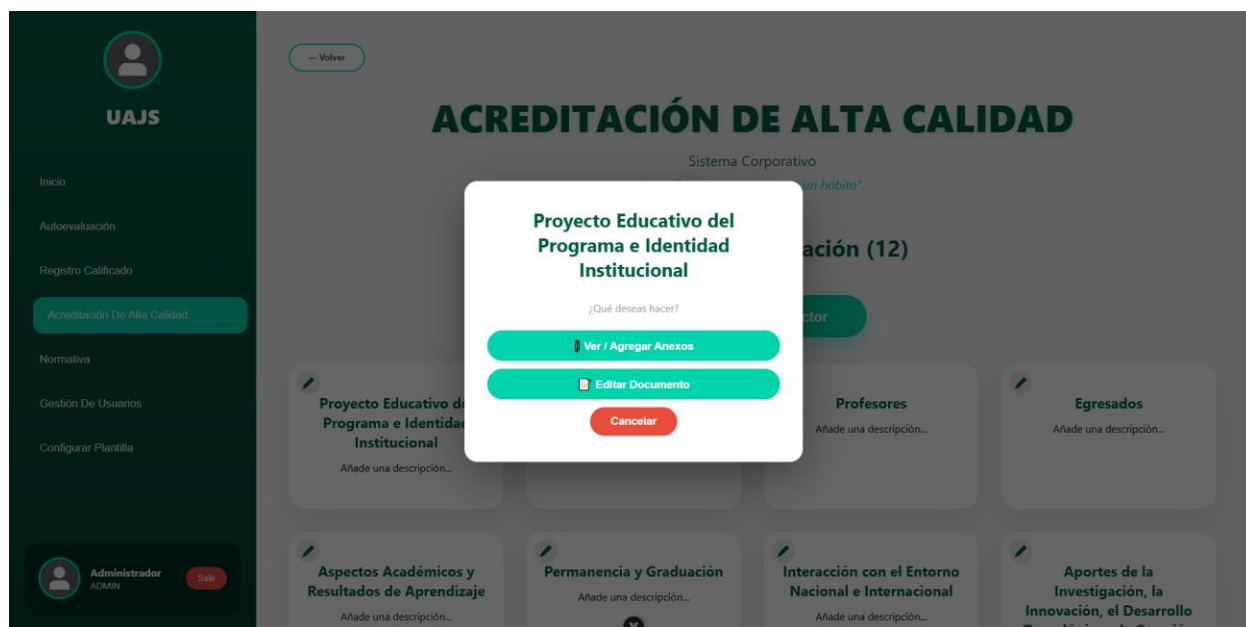
The image shows a web application interface for UAJS. The main area is titled "Factores de Acreditación (12)" and contains a grid of 12 cards. Each card has a title and a description field. The factors are:

- Proyecto Educativo del Programa e Identidad Institucional
- Estudiantes
- Profesores
- Egresados
- Aspectos Académicos y Resultados de Aprendizaje
- Permanencia y Graduación
- Interacción con el Entorno Nacional e Internacional
- Aportes de la Investigación, la Innovación, el Desarrollo Tecnológico y la Creación asociados al Programa Académico
- Bienestar de la Comunidad Académica del Programa
- Medios Educativos y Ambientales
- Organización, Administración y Gestión
- Recursos Físicos y Tecnológicos

At the top of the panel is a button labeled "+ Crear Nuevo Factor". The sidebar on the left is the same as in Figure 14.

**Figura 15.** Panel interno del proceso de Acreditación de Alta Calidad con los factores organizados.

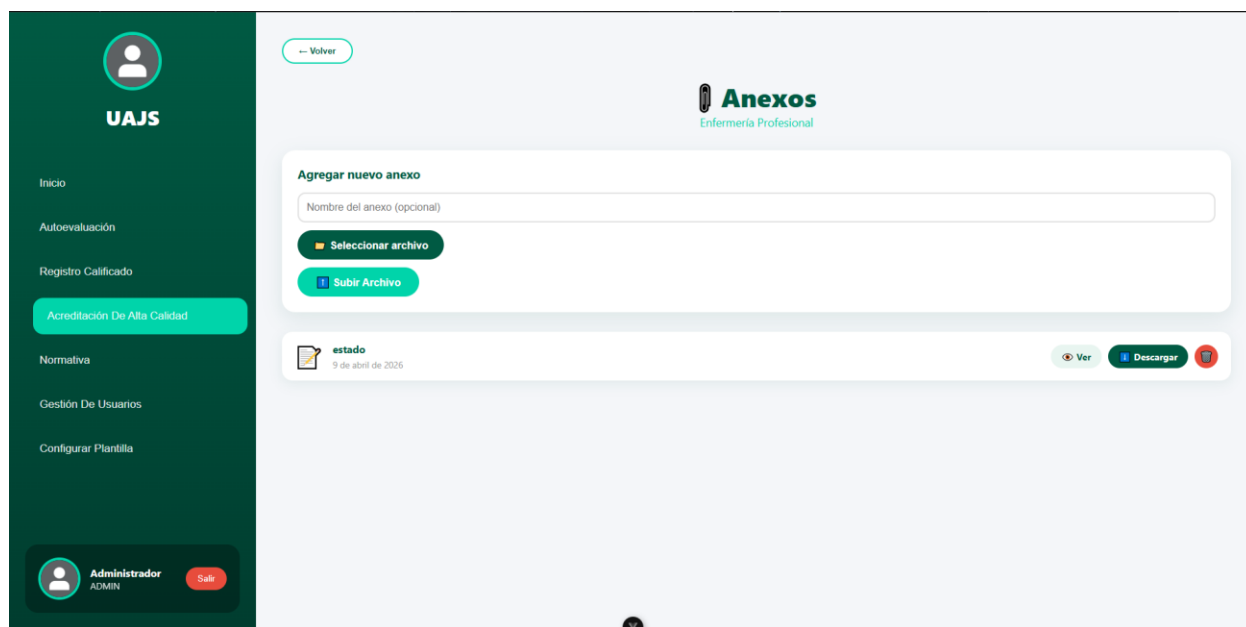
En la Figura 16 se presenta la ventana emergente de acciones de un factor del proceso de Acreditación de Alta Calidad. En esta imagen se muestra la ventana que aparece al seleccionar un factor específico, en este caso “Proyecto Educativo del Programa e Identidad Institucional”. Desde esta interfaz, el usuario puede elegir entre ver o agregar anexos, editar el documento o cancelar la acción, facilitando la gestión de la información asociada al factor seleccionado.



**Figura 16.** Ventana emergente de acciones de un factor del proceso de Acreditación de Alta Calidad.

En la Figura 17 se presenta la vista del módulo de anexos de un factor del proceso de Acreditación de Alta Calidad. En esta sección, el sistema permite registrar el nombre del anexo, seleccionar y cargar archivos, así como visualizar, descargar y administrar los soportes

documentales vinculados al factor, fortaleciendo la organización y trazabilidad de las evidencias institucionales.

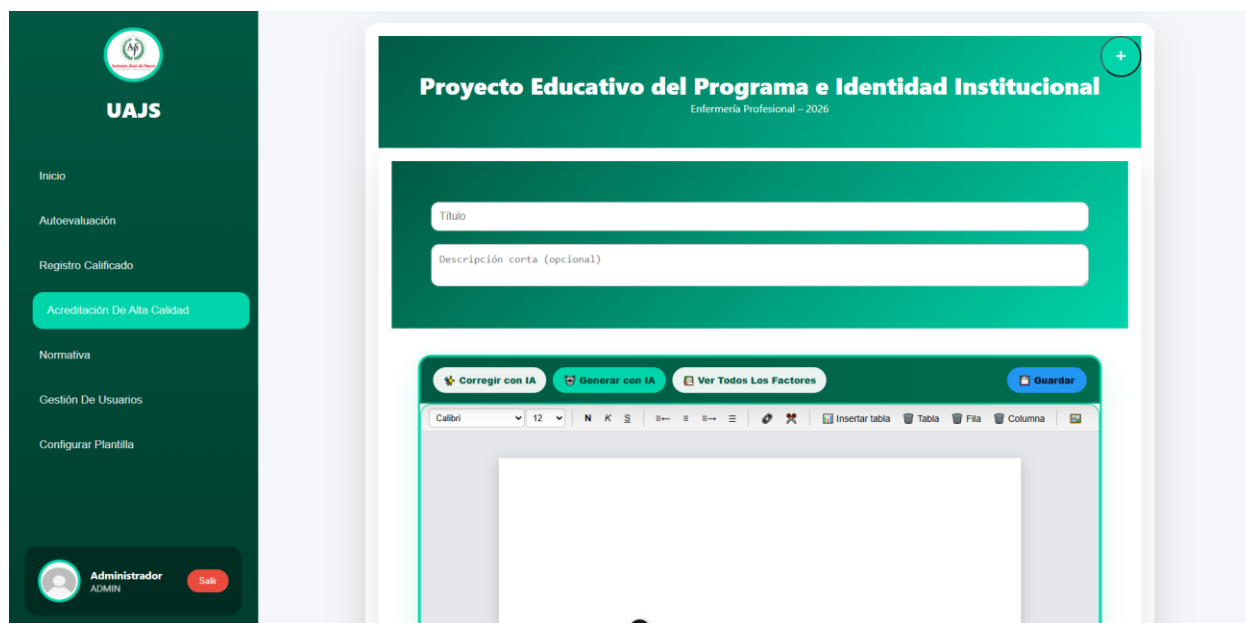


**Figura 17.** Vista del módulo de anexos de un factor del proceso de Acreditación de Alta Calidad.

En la Figura 18 se presenta la vista de edición de un factor dentro del proceso de Acreditación de Alta Calidad. En este caso se muestra el factor “Proyecto Educativo del Programa e Identidad Institucional”, donde el usuario puede registrar y estructurar información detallada mediante un editor enriquecido.

En esta vista de edición también se incorpora la herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial, la cual permite al usuario generar, mejorar o estructurar contenido relacionado con los factores de acreditación. Esta funcionalidad hace parte del proceso de Acreditación de Alta Calidad y se encuentra integrada en el editor de texto, por lo que no se presenta como un módulo

separado, sino como una característica de apoyo para la construcción de documentos académicos e institucionales.



**Figura 18.** Vista de edición de un factor del proceso de Acreditación con editor enriquecido y herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial.

En la Figura 19 se presenta la visualización de los factores guardados dentro del proceso de Acreditación de Alta Calidad. Desde esta sección el sistema permite generar y descargar individualmente cada factor en formato PDF, facilitando la consolidación documental para procesos de evaluación externa.



**Figura 19.** Visualización de factores guardados con opción de generación y descarga de PDF individual.

El módulo de Acreditación de Alta Calidad permite estructurar y consolidar la información institucional conforme a los factores establecidos en el modelo de evaluación vigente. La organización jerárquica por factores, la integración del editor enriquecido y la generación automática de documentos fortalecen la preparación institucional ante procesos de evaluación externa y visitas de pares académicos.

### 8.2.3 Módulo de Gestión de Roles y Usuarios

El módulo de Gestión de Roles y Usuarios fue desarrollado para controlar el acceso al sistema y garantizar seguridad en la administración de la información institucional. Su funcionamiento se estructuró mediante una interfaz construida en Vue.js y una capa de procesamiento implementada en Node.js con Express, tecnologías soportadas en el lenguaje de programación JavaScript. La comunicación entre ambas capas se realizó mediante API REST, permitiendo administrar usuarios, roles y permisos de manera organizada y segura.

Este módulo contempla un rol ADMIN, encargado de la administración general de la plataforma, y un rol USUARIO, que puede configurarse con permisos específicos según las responsabilidades institucionales. Dentro del rol USUARIO pueden participar perfiles como el Coordinador de Programa y el Docente o equipo de apoyo académico. El Coordinador de Programa tiene una función de revisión, seguimiento y validación de la información registrada en las condiciones de calidad o factores de acreditación, mientras que el Docente o equipo de apoyo académico puede apoyar el diligenciamiento de contenidos, la carga de evidencias y la organización documental, de acuerdo con los permisos asignados.

De esta manera, el módulo no solo permite crear usuarios, sino también definir responsabilidades dentro del sistema, controlar quién puede consultar, editar, validar o administrar información y fortalecer la trazabilidad de las acciones realizadas en la plataforma. Esta gestión por roles y permisos protege la información institucional y asegura un uso adecuado de la herramienta según el perfil funcional de cada usuario.

En la Figura 20 se presenta el panel principal del módulo de Gestión de Roles y Usuarios, donde se visualiza el listado de usuarios registrados y las opciones de administración de roles y permisos.

NOMBRE	EMAIL	ROL	PERMISOS	PROGRAMAS ASIGNADOS	ESTADO	ACCIONES
Administrador	admin@uajs.edu.co	ADMIN	Registro	Sin asignar	Activo	
Sergio Sanchez	sergio@uajs.edu.co	Director de Programa	Registro, Indicadores	Ingeniería De Sistemas	Activo	
Fray	fray@uajs.edu.co	USUARIO	Registro, Acreditación	Enfermería Profesional	Activo	
profe	profe1@uajs.edu.co	Director de Programa	Registro, Indicadores	Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo, Especialización Evaluación Ambiental de Proyectos, Administración De Empresas, Ingeniería De Sistemas	Activo	

**Figura 20.** Panel principal del módulo de Gestión de Usuarios con listado de roles y permisos.

En la Figura 21 se presenta el formulario de creación de un nuevo usuario dentro del sistema. En esta interfaz el administrador puede registrar nombre, correo electrónico, asignar rol (ADMIN o USUARIO), definir permisos específicos para los módulos de Registro y Acreditación, establecer contraseña y activar o desactivar la cuenta.

**Figura 21.** *Formulario de creación y configuración de un nuevo usuario con asignación de roles y permisos.*

El módulo de Gestión de Usuarios permite administrar de manera estructurada los accesos al sistema mediante la asignación de roles y permisos específicos. A través de esta funcionalidad, se garantiza el control sobre quién puede crear, modificar, consultar o validar información relacionada con los procesos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad. En este sentido, el administrador configura los accesos generales del sistema, mientras que perfiles como el Coordinador de Programa y el Docente o equipo de apoyo académico participan en la gestión, revisión y organización de la información según las responsabilidades asignadas. Esta gestión fortalece la seguridad del sistema, protege la información institucional y asegura un uso adecuado de la plataforma según el perfil del usuario.

#### **8.2.4 Módulo de Normativa**

El módulo de Normativa fue desarrollado con el propósito de centralizar los documentos regulatorios institucionales y externos relacionados con los procesos de calidad académica. Para ello, se utilizó Vue.js en la interfaz de usuario y Node.js con Express en la capa de procesamiento del sistema, tecnologías soportadas en el lenguaje de programación JavaScript. La comunicación entre frontend y backend se realizó mediante API REST, lo que permitió gestionar la carga, consulta y organización de recursos normativos dentro del sistema. Su funcionamiento permite la carga de documentos en formato PDF y de archivos multimedia, así como la organización estructurada de la normativa disponible dentro del sistema.

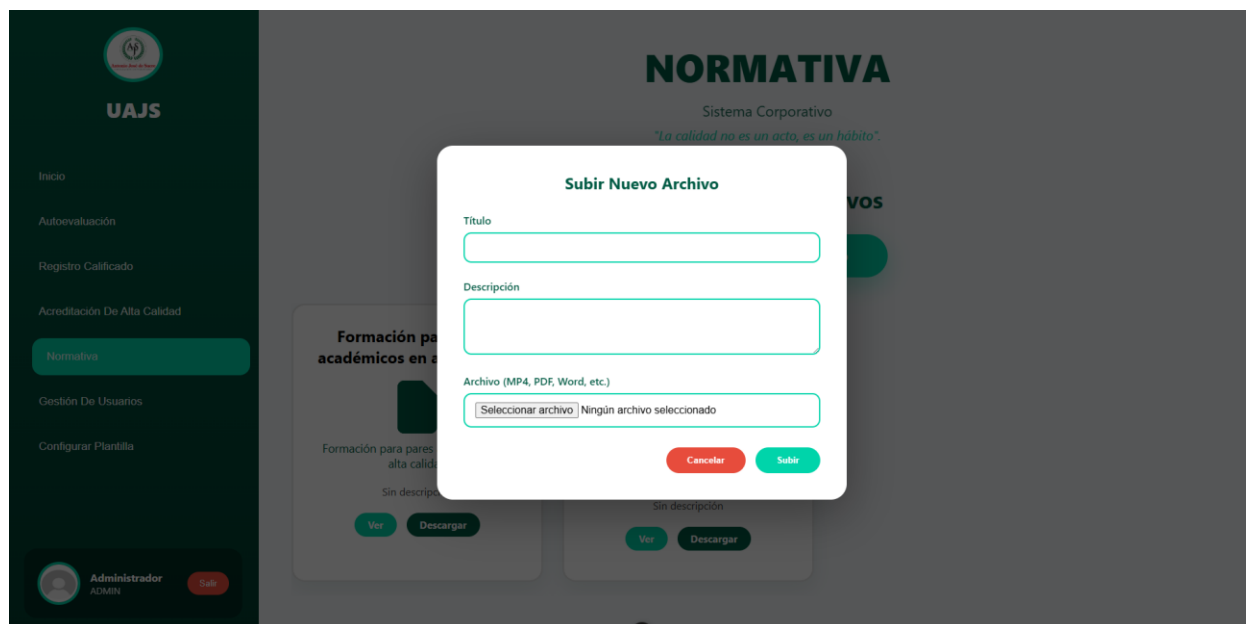
De igual manera, este módulo facilita la consulta rápida de los documentos almacenados, favoreciendo el acceso oportuno a lineamientos, guías y recursos institucionales necesarios para el desarrollo de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad.

En la Figura 22 se presenta el módulo de Normativa del sistema corporativo, el cual permite gestionar recursos normativos institucionales. En esta sección se pueden visualizar, descargar y administrar documentos y materiales audiovisuales relacionados con procesos de calidad académica.



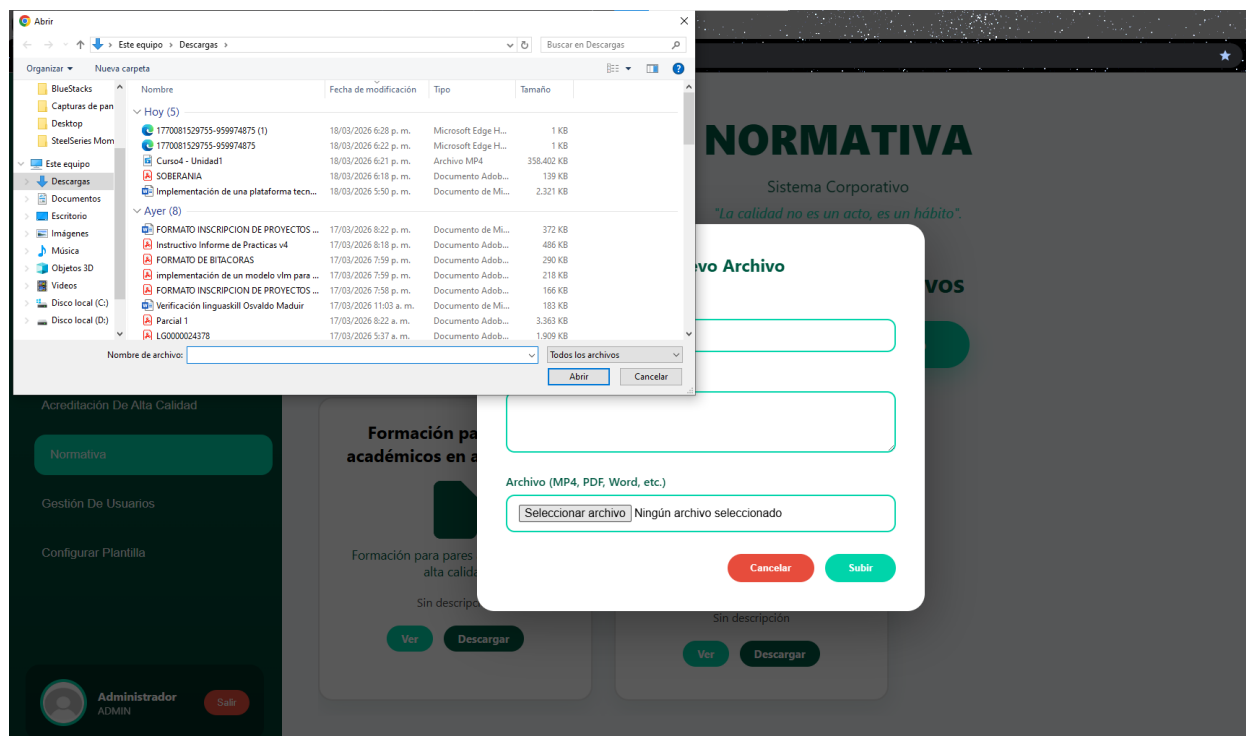
**Figura 22.** Panel principal del módulo de Normativa con recursos institucionales disponibles para consulta y descarga.

En la Figura 23 se presenta el formulario para la carga de nuevos recursos normativos dentro del sistema. Esta interfaz permite ingresar título, descripción y adjuntar archivos en diferentes formatos (PDF, Word, MP4, entre otros), facilitando la centralización y actualización de la normativa institucional.



**Figura 23.** *Formulario de carga de nuevo recurso normativo en el sistema corporativo.*

En la Figura 24 se muestra el proceso de selección de archivo desde el sistema operativo para su posterior carga en el módulo de Normativa. Esta funcionalidad permite adjuntar documentos reales almacenados localmente, garantizando la gestión dinámica y actualización continua de los recursos institucionales.



**Figura 24.** Ventana del sistema operativo para la selección de archivo previo a la carga en el módulo de Normativa.

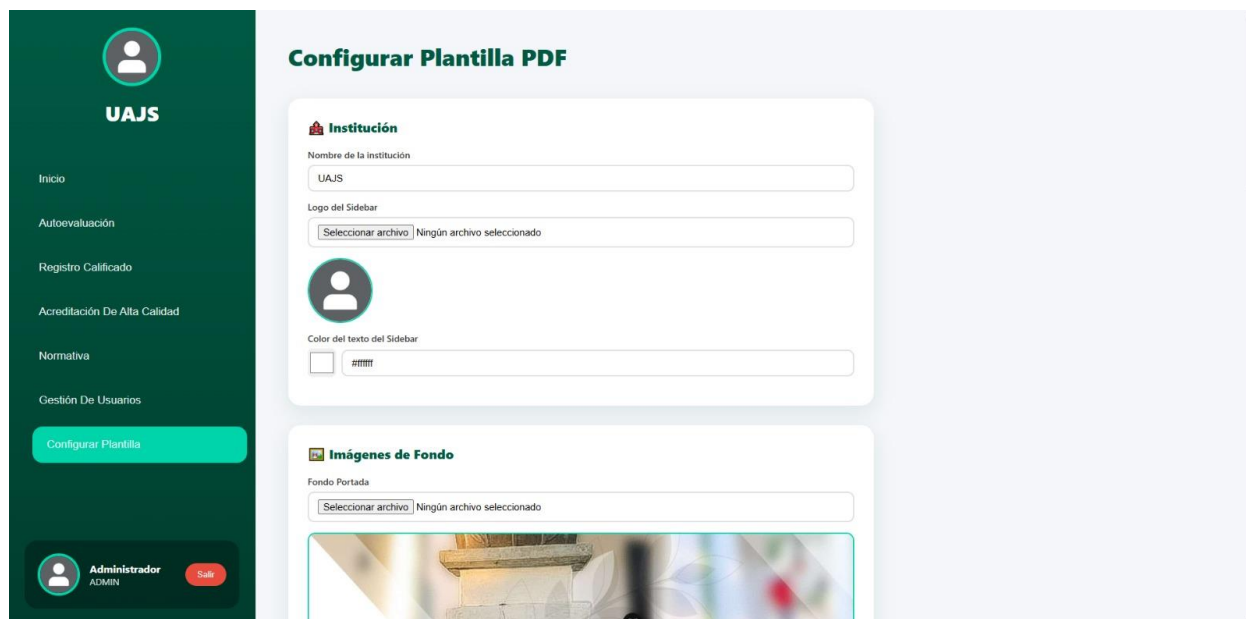
El módulo de Normativa centraliza los recursos institucionales relacionados con los procesos de calidad académica, permitiendo la carga, visualización y descarga de documentos y materiales multimedia. Esta funcionalidad facilita el acceso organizado a lineamientos, guías y documentos oficiales, apoyando la correcta ejecución de los procesos académicos y promoviendo la actualización permanente de la información institucional.

### 8.2.5 Módulo de Configuración de Plantilla

El módulo de Configuración de Plantilla fue desarrollado con el propósito de personalizar la estructura visual e institucional de los documentos PDF generados por la plataforma. Su funcionamiento permite definir elementos gráficos y textuales como el nombre de la institución, logotipos, colores del sistema, imágenes de fondo y la información de los equipos directivos y de

trabajo. De esta manera, este módulo facilita la parametrización de la plantilla institucional utilizada en la generación documental, garantizando uniformidad visual, identidad corporativa y coherencia en los reportes producidos por el sistema.

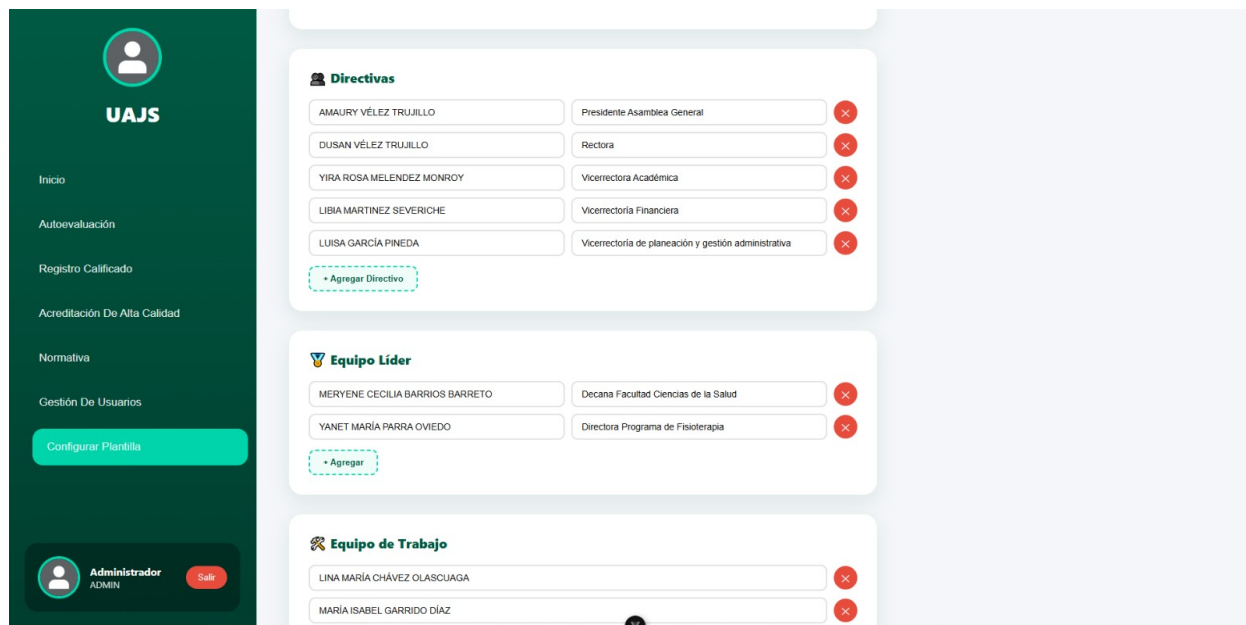
En la Figura 25 se presenta la interfaz principal del módulo de Configuración de Plantilla PDF, donde el usuario puede personalizar la información institucional y los elementos gráficos que conforman la plantilla de los documentos generados por el sistema. En esta sección se permite registrar el nombre de la institución, cargar el logotipo del sidebar, definir colores del texto e incorporar imágenes de fondo para la portada, fortaleciendo la identidad visual de los reportes institucionales.



**Figura 25.** Panel principal del módulo de Configuración de Plantilla PDF.

En la Figura 26 se muestran las secciones complementarias del módulo de Configuración de Plantilla, en las que el usuario puede registrar, editar y organizar la información correspondiente a las directivas, al equipo líder y al equipo de trabajo. Esta funcionalidad permite incorporar de

manera estructurada los nombres y cargos de los responsables institucionales que serán incluidos en la plantilla PDF, favoreciendo la estandarización, actualización y presentación formal de los documentos generados por la plataforma.



**Figura 26.** Secciones de parametrización de directivas, equipo líder y equipo de trabajo en la plantilla institucional.

### 8.2.6 Módulo Dashboard

El módulo Dashboard fue desarrollado con el propósito de presentar una vista general y organizada de la información registrada en la plataforma. Desde esta interfaz, el usuario puede consultar de manera rápida el estado de los procesos asociados al Registro Calificado y la Acreditación de Alta Calidad, así como visualizar información relacionada con programas activos, usuarios registrados y elementos del plan de mejoramiento.

Este módulo incorpora filtros por facultad, programa y rango de fechas, lo que permite consultar la información de acuerdo con las necesidades del usuario. Además, presenta tarjetas informativas que resumen los procesos existentes, el último programa registrado, la facultad

correspondiente y el año asociado. De igual forma, muestra un listado de usuarios activos y una sección del plan de mejoramiento, en la cual se consolidan datos sobre factores, características, aspectos e indicadores.

De esta manera, el Dashboard facilita el seguimiento general de la información institucional, mejora la visualización de los datos y apoya la toma de decisiones dentro de los procesos de aseguramiento de la calidad académica.

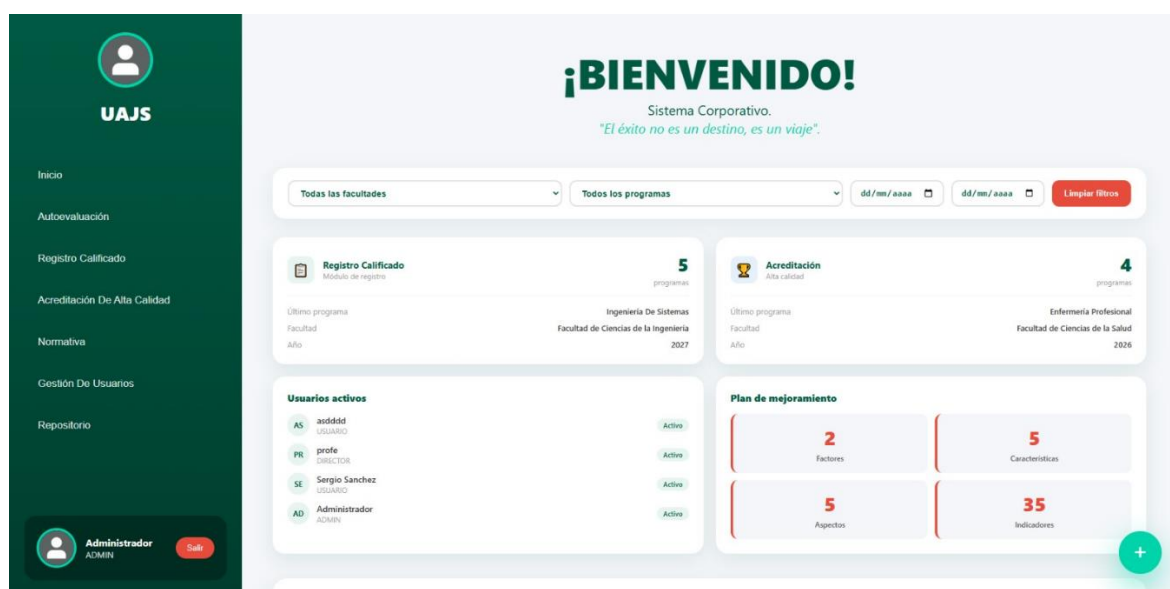


Figura 27. Vista general del módulo Dashboard con filtros, procesos activos, usuarios registrados y plan de mejoramiento.

### 8.3 Síntesis de resultados obtenidos

En conjunto, los resultados obtenidos evidencian que la plataforma desarrollada logró consolidar una herramienta tecnológica organizada en módulos funcionales orientados a la gestión del registro calificado y la acreditación de alta calidad. La solución integró módulos para la administración de procesos académicos, el control de usuarios y permisos, la gestión normativa, la configuración de plantillas institucionales y la visualización de información mediante Dashboard. Además, incorporó una herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial integrada en los espacios de edición de texto de los módulos de Registro Calificado y Acreditación de Alta Calidad, permitiendo apoyar la generación, mejora y estructuración de contenidos académicos e institucionales.

Desde el punto de vista funcional, la plataforma permitió centralizar información institucional, organizar evidencias documentales, facilitar la creación y consulta de procesos, controlar accesos por roles, parametrizar la estructura visual de los documentos generados, mejorar la disponibilidad de recursos normativos dentro de un mismo entorno y visualizar información relevante mediante Dashboard. Asimismo, la interacción entre frontend y backend, soportada mediante API REST y almacenamiento en MongoDB, garantizó un flujo adecuado de información y una respuesta consistente en la ejecución de las diferentes operaciones del sistema.

De igual forma, el despliegue de la plataforma en un entorno de nube permitió validar su comportamiento integral en condiciones más cercanas al uso real institucional, comprobando el funcionamiento articulado de sus módulos, la generación automática de documentos PDF, la compresión de archivos en formato ZIP, la visualización de información mediante Dashboard y la respuesta general del sistema durante las pruebas realizadas. En consecuencia, se concluye que la plataforma desarrollada constituye un resultado funcional, estructurado y pertinente para

fortalecer la gestión institucional de los procesos de aseguramiento de la calidad académica en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre.

## **9. Conclusiones**

La presente investigación permitió diseñar, desarrollar y validar funcionalmente una plataforma tecnológica inteligente orientada a la gestión de los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad en la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. A partir del proceso de verificación realizado por el jefe del área de calidad institucional, se pudo confirmar que la herramienta cumple con las expectativas establecidas por el docente y responde de manera adecuada a los requerimientos definidos en el proyecto.

De igual forma, se evidenció que la plataforma permite centralizar información institucional, organizar evidencias documentales, gestionar procesos académicos por módulos, controlar usuarios, visualizar información mediante Dashboard y generar documentos en formato PDF, incluyendo la descarga de archivos en formato ZIP. Además, el uso de MongoDB permitió organizar la información de manera flexible y estructurada. Esto demuestra que la herramienta es funcional, pertinente y útil para fortalecer la trazabilidad, la organización de la información y el apoyo a los procesos de aseguramiento de la calidad académica.

En consecuencia, se concluye que la plataforma desarrollada no solo cumple con los objetivos planteados en la investigación, sino que también representa una solución tecnológica viable e innovadora para optimizar la gestión institucional, reducir procesos manuales y apoyar la toma de decisiones en el marco del mejoramiento continuo.

## **10. Recomendaciones**

Con base en los resultados obtenidos y en la verificación realizada, se recomienda continuar con la puesta en funcionamiento progresiva de la plataforma en un entorno institucional formal, teniendo en cuenta que la herramienta cumple con las expectativas establecidas. Para ello, se sugiere su despliegue en un servidor con acceso controlado, respaldo periódico de la información y acompañamiento a los usuarios responsables de los procesos de calidad.

Asimismo, se recomienda fortalecer la seguridad del sistema mediante mecanismos adicionales como cifrado de contraseñas, autenticación basada en tokens y control avanzado de sesiones. También se recomienda fortalecer la administración de la base de datos MongoDB mediante políticas de respaldo periódico, control de acceso, optimización de consultas y mecanismos de seguridad que garanticen la integridad, disponibilidad y protección de la información institucional.

Finalmente, se recomienda realizar capacitaciones dirigidas a los equipos responsables de calidad institucional, para garantizar una adecuada apropiación de la plataforma y promover una cultura digital orientada a la trazabilidad, la eficiencia administrativa y el mejoramiento continuo.

## **11. Trabajo futuro**

Como trabajo futuro, se propone fortalecer el módulo Dashboard mediante la incorporación de indicadores más avanzados, filtros dinámicos y visualizaciones que permitan hacer seguimiento detallado a los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad. Esto facilitaría el monitoreo de los avances y apoyaría la toma de decisiones institucionales con base en información organizada y actualizada.

También se plantea la integración de la plataforma con otros sistemas académicos institucionales, con el fin de automatizar la captura de información relacionada con estudiantes,

docentes, resultados de aprendizaje y producción investigativa. Además, se sugiere fortalecer la herramienta de apoyo mediante inteligencia artificial con modelos de análisis documental que permitan revisar la coherencia de las evidencias cargadas, detectar inconsistencias y sugerir mejoras en los documentos institucionales.

Finalmente, se recomienda proyectar el despliegue de la plataforma bajo una infraestructura en la nube más robusta, que garantice alta disponibilidad, acceso remoto seguro y escalabilidad institucional.

## 12. Referencias bibliográficas

- Carmo, J. E. S., Lacerda, D. P., Klingenberg, C. O., & Piran, F. A. S. (2025). Digital transformation in the management of higher education institutions. *Sustainable Futures*, 9, 100692. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100692>
- Consejo Nacional de Acreditación. (2021). *Lineamientos y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de programas académicos*.
- Consejo Nacional de Acreditación. (2025). *Guía de la cultura de la calidad y de la autoevaluación*.
- Consejo Nacional de Educación Superior. (2025). Acuerdo 01 de 2025: Por el cual se actualiza el Modelo de Acreditación en Alta Calidad.
- Isaifan, R. J., & Hasna, M. O. (2025). Artificial intelligence for quality assurance in higher education: A policy-to-practice model from Qatar with global relevance. *Quality in Higher Education*, 31(3), 288-303. <https://doi.org/10.1080/13538322.2025.2576326>
- Javed, Y., & Alenezi, M. (2023). A case study on sustainable quality assurance in higher education. *Sustainability*, 15(10), 8136. <https://doi.org/10.3390/su15108136>
- Mijač, T., Jadrić, M., & Ćukušić, M. (2024). Measuring the success of information systems in higher education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29(14), 18323-18360. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12564-8>
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Decreto 1330 de 2019: Por el cual se regula el registro calificado de programas académicos de educación superior.
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). *Nuevo SACES*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2024). Decreto 529 de 2024: Por medio del cual se modifica parcialmente el Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2026, 10 de enero). *Ministerio de Educación amplía tiempos en trámite previo para el registro de programas académicos de educación superior*.
- Nugraha, N., Prasetyo, Y. T., Sugiharti, H., Lhutfi, I., Widyaningsih, A., Triantoro, A., Ong, A. K. S., Young, M. N., Persada, S. F., Kristamtomo Putra, R. A., & Nadlifatin, R. (2023). Quality assurance in higher educational institutions: Empirical evidence in Indonesia. *SAGE Open*, 13(4), 1-12. <https://doi.org/10.1177/21582440231203060>

Nwabuko, O. C., Iwu, L. O., Njoku, P. U., & Nwamoh, U. N. (2024). An overview of research study designs in quantitative research methodology. *American Journal of Medical and Clinical Research & Reviews*, 3(5), 1-6. <https://doi.org/10.58372/2835-6276.1169>

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. (2025). Informe de autoevaluación institucional con fines de acreditación.

Schellekens, L. H., van der Schaaf, M. F., van der Vleuten, C. P. M., Prins, F. J., Wools, S., & Bok, H. G. J. (2023). Developing a digital application for quality assurance of assessment programmes in higher education. *Quality Assurance in Education*, 31(2), 346-366. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2022-0066>

Sequeira, R., Reis, A., Alves, P., & Branco, F. (2024). Roadmap for implementing business intelligence systems in higher education institutions: Systematic literature review. *Information*, 15(4), 208. <https://doi.org/10.3390/info15040208>

Slater, P. F., & Hasson, F. (2025). Quantitative research designs, hierarchy of evidence and validity. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 32(3), 656-660. <https://doi.org/10.1111/jpm.13135>

Sorour, A., & Atkins, A. S. (2024). Big data challenge for monitoring quality in higher education institutions using business intelligence dashboards. *Journal of Electronic Science and Technology*, 22(1), 100233. <https://doi.org/10.1016/j.jnlest.2024.100233>

Ubachs, G., & Henderikx, P. (2023). Quality assurance systems for digital higher education in Europe. En O. Zawacki-Richter & I. Jung (Eds.), *Handbook of open, distance and digital education* (pp. 743-762). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6\\_41](https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_41)

Universidad de Sucre. (2024). Modelo de autoevaluación institucional y de programas.

Universidad del Atlántico. (2024). Informe de auditoría de autoevaluación, acreditación y mejoramiento continuo.

UNESCO IESALC, & UNESCO-ICHEI. (2024). Transformar el panorama digital de la educación superior en América Latina y el Caribe.

Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. (2026a). Conócenos – Calidad.

Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. (2026b). Programas de pregrado en Sincelejo; Programas de pregrado en Cartagena; Posgrados

Corporación Universitaria Antonio José de Sucre. (2026c). Calidad administrativa.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica*, 3(1), 34–39.

Universidad Veracruzana. (2024). *Tipos de investigación*. Universidad Veracruzana.