UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Sistema de Gestión y Visualización de Datos para la Toma de Decisiones Institucionales en Ude@

Jeison David Moncayo Marzola

Informe de práctica presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesores

Catalina María Céspedes Toro, Especialista (Esp) en Gerencia de Proyectos

Diego Armando Mejía Ospina, Magister (MSc) en Gestión de Tecnologías de la Información

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Cita	(Moncayo Marzola, 2025)
Referencia **Estilo APA 7 (2020)**	Moncayo Marzola, J. (2025). *Sistema de Gestión y Visualización de Datos para la Toma de Decisiones Institucionales en Ude@* [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

creative commons CC BY NC SA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Vicerrectoría de Docencia

Sistema de Bibliotecas

Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: http://bibliotecadigital.udea.edu.co

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mis padres, quienes son mi ejemplo a seguir como personas. Gracias por brindarme siempre su amor, apoyo incondicional y por impulsarme a alcanzar cada uno de mis objetivos.
También dedico este logro a mis amigos, por su compañía constante y por llenar esta etapa de mi vida con experiencias inolvidables que llevaré siempre conmigo.

Agradecimientos

Agradezco a Ude@ por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas universitarias, lo cual ha sido fundamental para mi formación profesional.
A la Universidad de Antioquia, por su compromiso con la educación de calidad y a todos los profesores que han aportado a mi proceso formativo con dedicación y esfuerzo.
Un agradecimiento muy especial a la profesora Catalina, por su valioso acompañamiento, orientación y apoyo durante este periodo de prácticas.

Tabla de contenido

Resumen 7

Abstract 8

1. Introducción 9

2. Objetivos 10

2.1 Objetivo general 10

2.2 Objetivos específicos 10

3. Marco teórico 11

4. Metodología 13

5. Análisis de resultados 15

5.1 Resultados frente al objetivo general 15

5.2 Resultados frente a los objetivos específicos 15

5.2.1 Implementación de la arquitectura hexagonal 15

5.2.2 Gestión de usuarios, roles y permisos 16

5.2.3 Incorporación de datos desde múltiples fuentes 16

5.2.4 Visualización de datos mediante dashboards interactivos 17

5.2.5 Motor de búsqueda 19

5.2.6 Interfaz de usuario 20

5.3 Validación con usuarios 20

5.4 Resultados complementarios: pruebas de calidad 20

5.5 Impacto en la toma de decisiones 20

6. Conclusiones 22

7. Recomendaciones 23

Referencias 24

Lista de figuras

Figura 1 *Arquitectura de la aplicación* 16

Figura 2 *Interfaz principal del aplicativo web Ude@* 17

Figura 3 *Ejemplo de dashboard con gráfico de barras* 18

Figura 4 *Ejemplo de dashboard con gráfico de pastel* 19

Siglas, acrónimos y abreviaturas

APA	American Psychological Association
API	Application Programming Interface
CSV	Comma-Separated Values
DB	Database
E2E	End-to-End
ETL	Extract, Transform and Load
GUI	Graphical User Interface
HTML	HyperText Markup Language
JWT	JSON Web Token
KPI	Key Performance Indicator
MariaDB	Maria Database Management System
Next.js	React Framework for Server-side Rendering and Static Web Applications
NestJS	Progressive Node.js Framework for Building Efficient Server-side Applications
Scrumban	Hybrid Agile Methodology Combining Scrum and Kanban
SQL	Structured Query Language
UI	User Interface
UX	User Experience
Ude@	Plataforma institucional para la gestión de cursos virtuales de la Universidad de Antioquia
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

Este informe presenta los resultados del proyecto de práctica académica desarrollado en la Universidad de Antioquia, específicamente en Ude@, unidad adscrita a la Vicerrectoría de Docencia. El objetivo principal de la práctica fue diseñar y construir un aplicativo web para la gestión, análisis y visualización de datos institucionales. A través del desarrollo de módulos de incorporación de datos, generación de gráficos interactivos, filtros avanzados y conexión con fuentes de datos internas, se buscó mejorar la toma de decisiones basada en información oportuna y relevante. El sistema fue implementado bajo una arquitectura hexagonal, empleando tecnologías web modernas que garantizan escalabilidad y mantenibilidad. Se adoptó una metodología ágil tipo Scrumban, que permitió una entrega continua de valor y validaciones constantes por parte del personal del área de tecnología. Como resultado, se construyó un producto funcional que facilita parte de los procesos de generación de reportes, mejora la interpretación visual de indicadores y apoya el análisis de información por parte del personal administrativo.

Palabras clave: aplicativo web, arquitectura hexagonal, visualización de datos, dashboards interactivos, Elasticsearch, Next.js, NestJS, Scrumban, Universidad de Antioquia

Abstract

This report presents the results of the academic practice project developed at the University of Antioquia, specifically at Ude@, a unit attached to the Vice-Rector's Office for Teaching. The main objective was to design and develop a web application to support data management, analysis, and visualization for institutional decision-making. The system includes modules for data ingestion, interactive chart generation, advanced filtering, and integration with internal data sources. It was implemented using a hexagonal architecture and modern web development tools to ensure scalability and maintainability. The development process followed an agile Scrumban methodology, ensuring continuous delivery and validation with stakeholders from the technology team. As a result, a functional system was delivered that facilitates part of the report generation process, enhances data interpretation, and supports strategic analysis for academic and administrative decision-making.

Keywords: web application, hexagonal architecture, data visualization, interactive dashboards, Elasticsearch, Next.js, NestJS, Scrumban, University of Antioquia

1. Introducción

En el contexto de la educación superior, la capacidad de una institución para tomar decisiones informadas depende en gran medida de la disponibilidad y el análisis adecuado de datos. En particular, las plataformas virtuales como Ude@, utilizadas para la gestión de cursos y actividades académicas en la Universidad de Antioquia, generan continuamente grandes volúmenes de información relacionados con estudiantes, docentes, personal administrativo, contenidos y desempeño institucional. Esta información, si es bien gestionada y visualizada, se convierte en un recurso estratégico para mejorar procesos internos, evaluar resultados y proyectar acciones de mejora.

Este informe documenta el proceso desarrollo de un aplicativo web para la gestión y visualización de datos institucionales en Ude@, diseñado como parte del proyecto de práctica académica del programa de Ingeniería de Sistemas. El sistema tiene como propósito facilitar la incorporación, filtrado, consulta avanzada y visualización interactiva de datos administrativos y académicos, con el fin de apoyar a las distintas áreas en la generación de informes y análisis estratégicos.

Para alcanzar este objetivo, se propuso una solución basada en la arquitectura hexagonal, la cual permite aislar el núcleo del aplicativo de los componentes externos, favoreciendo la mantenibilidad y la escalabilidad del sistema. El desarrollo se llevó a cabo bajo una metodología ágil Scrumban, que organizó el trabajo en iteraciones con entregables funcionales y validaciones constantes por parte del personal del área de tecnología. El presente documento describe los objetivos, fundamentos teóricos, metodología implementada, resultados obtenidos y las conclusiones derivadas del proceso de desarrollo, junto con recomendaciones para su uso y evolución futura.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

El propósito de este proyecto es diseñar, desarrollar e implementar un aplicativo web para Ude@ que permita la incorporación, procesamiento, visualización y análisis avanzado de datos institucionales, empleando una arquitectura hexagonal y herramientas modernas de desarrollo, con el fin de fortalecer los procesos de toma de decisiones académicas y administrativas.

2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar el aplicativo usando una arquitectura hexagonal que garantice la mantenibilidad, escalabilidad y separación clara entre la lógica de negocio y los componentes externos.
- Implementar un sistema de gestión de usuarios, roles y permisos que permita un control diferenciado de accesos y privilegios dentro del aplicativo.
- Desarrollar mecanismos de incorporación de datos desde múltiples fuentes, incluyendo la carga manual de archivos en formatos estructurados como csv y xlsx, y la conexión con bases de datos institucionales.
- Construir herramientas de visualización de datos que permitan generar dashboards interactivos y gráficos dinámicos para la interpretación de indicadores clave.
- Integrar un motor de búsqueda avanzada basado en Elasticsearch, que posibilite aplicar filtros complejos y realizar consultas eficientes sobre grandes volúmenes de datos.
- Diseñar e implementar una interfaz de usuario optimizada (UI/UX), responsive y adaptable a distintos dispositivos, que facilite la interacción con el sistema por parte de los usuarios administrativos.
- Conectar el aplicativo con sistemas existentes de la Universidad de Antioquia, de manera que los datos utilizados en la visualización y análisis se mantengan actualizados de acuerdo con las fuentes institucionales.

3. Marco teórico

El desarrollo de sistemas de información orientados a la gestión de datos y la toma de decisiones en un entorno educativo requiere una integración coherente de arquitectura de software, ingeniería de datos, visualización, experiencia de usuario y tecnologías actuales aplicables al contexto institucional. En este sentido, la adopción de una arquitectura que garantice mantenibilidad, escalabilidad y capacidad de evolución resulta fundamental.

Para el desarrollo del aplicativo se utilizó la arquitectura hexagonal, también conocida como de puertos y adaptadores, que separa el núcleo de dominio de las dependencias externas mediante interfaces y adaptadores. Esta configuración facilita la incorporación de nuevas tecnologías, fuentes de datos o interfaces sin afectar la lógica central, además de mejorar la testabilidad y modularidad de la aplicación, como lo respaldan estudios recientes que destacan su efectividad en aplicaciones web escalables y mantenibles (Jayaraman & Prasad, 2024).

En paralelo, la ingeniería de datos brindó los fundamentos para los procesos de incorporación, almacenamiento, procesamiento, transformación, visualización y consulta de volúmenes significativos de datos. En este proyecto, se utilizó MariaDB como sistema de gestión relacional por ofrecer consistencia y soporte transaccional. Sin embargo, dado que las consultas relacionales no siempre son eficientes para búsquedas complejas y filtrados multidimensionales, se incorporó Elasticsearch desplegado mediante contenedores Docker. Elasticsearch proporciona indexación distribuida, agregaciones y consultas rápidas sobre grandes conjuntos de datos, lo cual es clave para habilitar filtros avanzados y análisis eficientes (Gandhi & Prasad, 2024).

Por otra parte, disponer de datos estructurados y consultables no es suficiente si no se traduce esa información en un formato accesible e interpretable para los usuarios. La visualización de datos cumple ese papel crucial al convertir estructuras técnicas complejas en gráficos que permiten la identificación de patrones y tendencias. Según Few (2009), una visualización efectiva debe facilitar la percepción inmediata de relaciones y dinámicas. En este contexto, se incorporó Apache ECharts, una librería moderna de visualización que destaca por su interactividad, capacidad para manejar grandes conjuntos de datos (incluso millones de puntos mediante renderizado incremental), variedad de tipos de gráficos, optimización móvil y compatibilidad con múltiples formatos de datos, (Embeddable.com, 2025). Estos atributos la convierten en una herramienta especialmente adecuada para dashboards dinámicos en entornos académicos y administrativos.

Finalmente, la experiencia de usuario (UI/UX) tiene un impacto decisivo en la adopción y efectividad del sistema. Un diseño centrado en el usuario no solo mejora la satisfacción, sino que también optimiza la eficiencia operativa. Para el desarrollo del frontend se empleó Next.js, lo cual permitió construir interfaces modernas, responsivas y de alto rendimiento, accesibles desde diferentes tipos de dispositivos. En el backend, se utilizó NestJS, un framework basado en Node.js y TypeScript, que ofrece estructura modular, inyección de dependencias, uso de decoradores y CLI potente para generación de artefactos y navegación por la arquitectura (Kalsha, 2025). Esto se alinea perfectamente con la arquitectura hexagonal, ya que permite conectar de manera coherente el dominio con la capa de presentación, la base de datos y el motor de búsqueda. Cabe destacar que NestJS es ampliamente adoptado en ambientes empresariales y académicos, y en la Universidad de Antioquia se ha convertido en la tecnología de preferencia para el desarrollo de aplicativos institucionales, lo cual facilitó la integración y continuidad tecnológica en Ude@.

4. Metodología

En enfoque metodológico de este proyecto fue de tipo mixto, al integrar componentes cuantitativos y cualitativos. Desde la perspectiva cuantitativa, se realizaron análisis de datos y pruebas funcionales del sistema; mientras que, en el ámbito cualitativo, se abordaron aspectos relacionados con el diseño de la experiencia de usuario y la validación del aplicativo junto a actores institucionales. Se trató de un proyecto de carácter aplicado, orientado al diseño e implementación de un aplicativo web funcional para Ude@, concebido para responder a necesidades reales de gestión y visualización de datos.

El desarrollo se llevó a cabo bajo la metodología ágil Scrumban, que integra la planificación iterativa y entrega incremental de valor propia de Scrum con la flexibilidad de gestión visual de Kanban. Este enfoque permitió adaptarse a cambios de requerimientos, priorizar funcionalidades y obtener retroalimentación constante de los usuarios del área de tecnología de Ude@, quienes acompañaron el proceso en calidad de validadores.

Las fases metodológicas abordadas fueron las siguientes:

- Revisión documental y levantamiento de requisitos: se estudiaron documentos institucionales y se realizaron entrevistas con personal clave de Ude@ para identificar necesidades de información y casos de uso prioritarios.
- Análisis exploratorio de datos: se evaluaron los conjuntos de datos disponibles en las fuentes institucionales y se establecieron mecanismos de incorporación, almacenamiento y consulta, priorizando la consistencia y disponibilidad.
- Prototipado y validación de interfaces: se realizaron prototipos iniciales de la interfaz gráfica usando principios de diseño centrado en el usuario. Dichos prototipos fueron sometidos a validación temprana para recoger observaciones y ajustar la experiencia de usuario.
- Desarrollo incremental de funcionalidades: cada iteración se enfocó en entregar un módulo funcional mínimo viable (por ejemplo: gestión de usuarios, incorporación de datos, generación de gráficos, búsqueda avanzada), lo que permitió obtener retroalimentación temprana y realizar mejoras oportunas.
- Pruebas continuas de calidad: en cada entrega parcial se aplicaron pruebas funcionales y validaciones para garantizar la estabilidad y usabilidad del sistema.

El trabajo fue organizado mediante un tablero Scrumban, con las columnas Por hacer, En progreso, Bloqueado y Terminado, y con la definición de límites de trabajo en progreso (WIP) que evitaron la sobrecarga de tareas en paralelo y facilitaron la fluidez del proceso.

En cuanto a las herramientas tecnológicas utilizadas, se configuró un ecosistema de desarrollo moderno compuesto por Next.js para el frontend, NestJS para el backend, MariaDB como sistema de base de datos relacional y Elasticsearch como motor de búsqueda avanzada. Para la visualización de indicadores se implementaron dashboards interactivos mediante Apache ECharts, mientras que la coordinación de tareas y validaciones se apoyó en reuniones periódicas de seguimiento con los asesores interno y externo de la práctica.

Este enfoque metodológico permitió obtener un producto funcional que no solo responde a las necesidades técnicas de gestión y análisis de datos, sino que además incorpora criterios de usabilidad y escalabilidad que lo hacen sostenible en el tiempo y adaptable a nuevos requerimientos institucionales.

5. Análisis de resultados

Durante el desarrollo del proyecto se implementaron y evaluaron diferentes componentes del sistema de gestión y visualización de datos para Ude@, con el objetivo de cumplir los propósitos planteados en la práctica empresarial. A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos organizados en función de los objetivos específicos definidos en el proyecto.

5.1 Resultados frente al objetivo general

El objetivo general consistía en diseñar e implementar un aplicativo web para Ude@ que permitiera la incorporación, procesamiento, visualización y análisis avanzado de datos institucionales, empleando una arquitectura hexagonal y herramientas modernas de desarrollo. Como resultado, se entregó un sistema funcional con módulos de incorporación de datos, generación de dashboards interactivos y búsquedas avanzadas, implementado bajo arquitectura hexagonal, lo que garantiza escalabilidad y mantenibilidad. El sistema permite a las áreas administrativas y académicas disponer de información actualizada para la toma de decisiones estratégicas, en coherencia con el propósito central del proyecto.

5.2 Resultados frente a los objetivos específicos

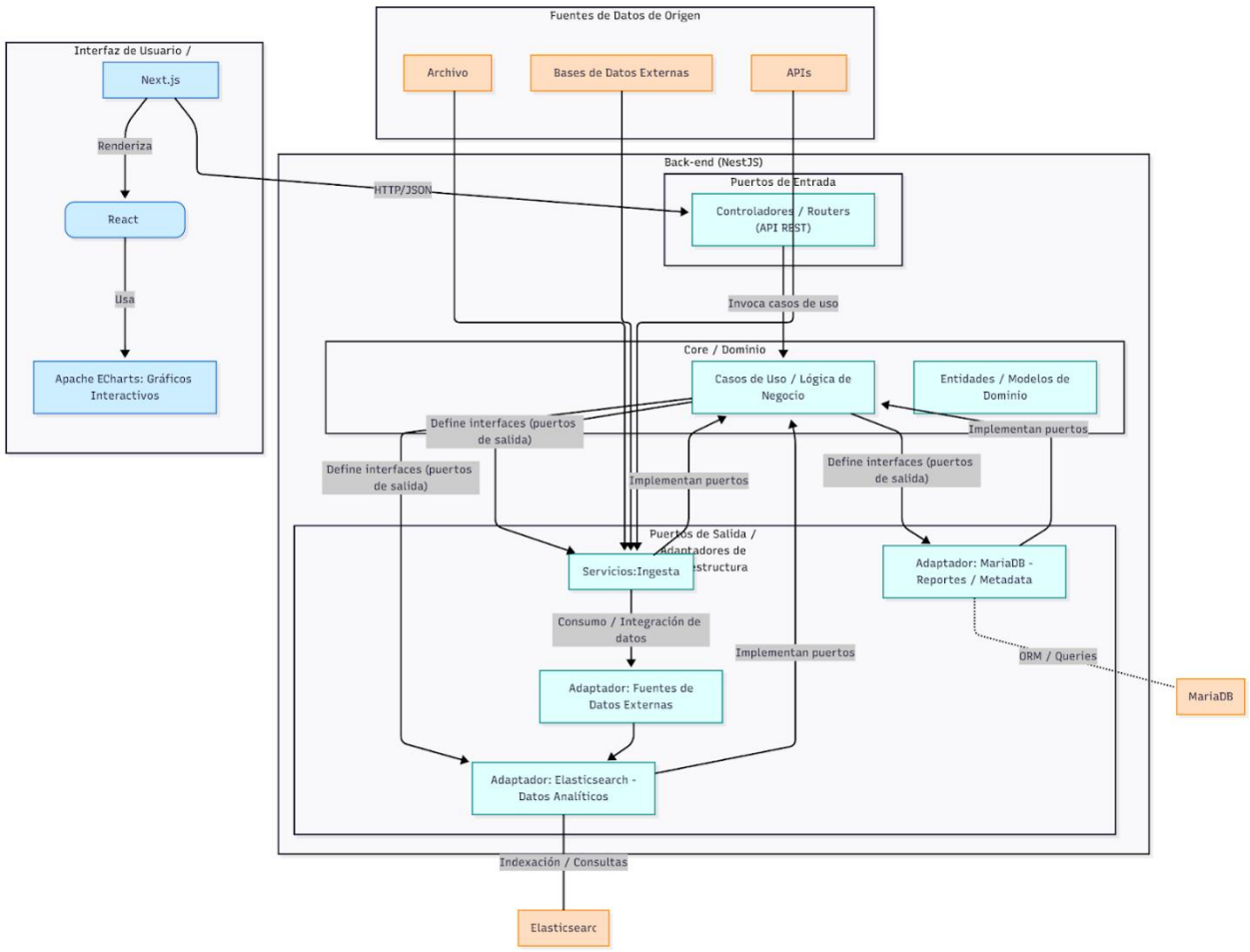
5.2.1 Implementación de la arquitectura hexagonal

La arquitectura hexagonal se implementó siguiendo una separación clara entre el núcleo del dominio y las dependencias externas. La estructura del proyecto incluyó los módulos de core (application, domain, services, ports) y infraestructura (adapters, database, http-server), lo cual permitió mantener un bajo acoplamiento y facilitar la incorporación de nuevas tecnologías.

Esta configuración facilitó la implementación de servicios internos, repositorios y adaptadores externos sin comprometer la lógica de negocio.

Figura 1

Arquitectura de la aplicación



5.2.2 Gestión de usuarios, roles y permisos

Se desarrolló un sistema de roles y permisos que restringe secciones y vistas según el rol y el área a la que pertenece cada usuario. Esto garantiza un acceso diferenciado y seguro a la información institucional, alineado con las políticas de gestión de datos de la universidad.

5.2.3 Incorporación de datos desde múltiples fuentes

El sistema soporta incorporación de datos en tres modalidades:

- Carga manual de archivos en formatos CSV.

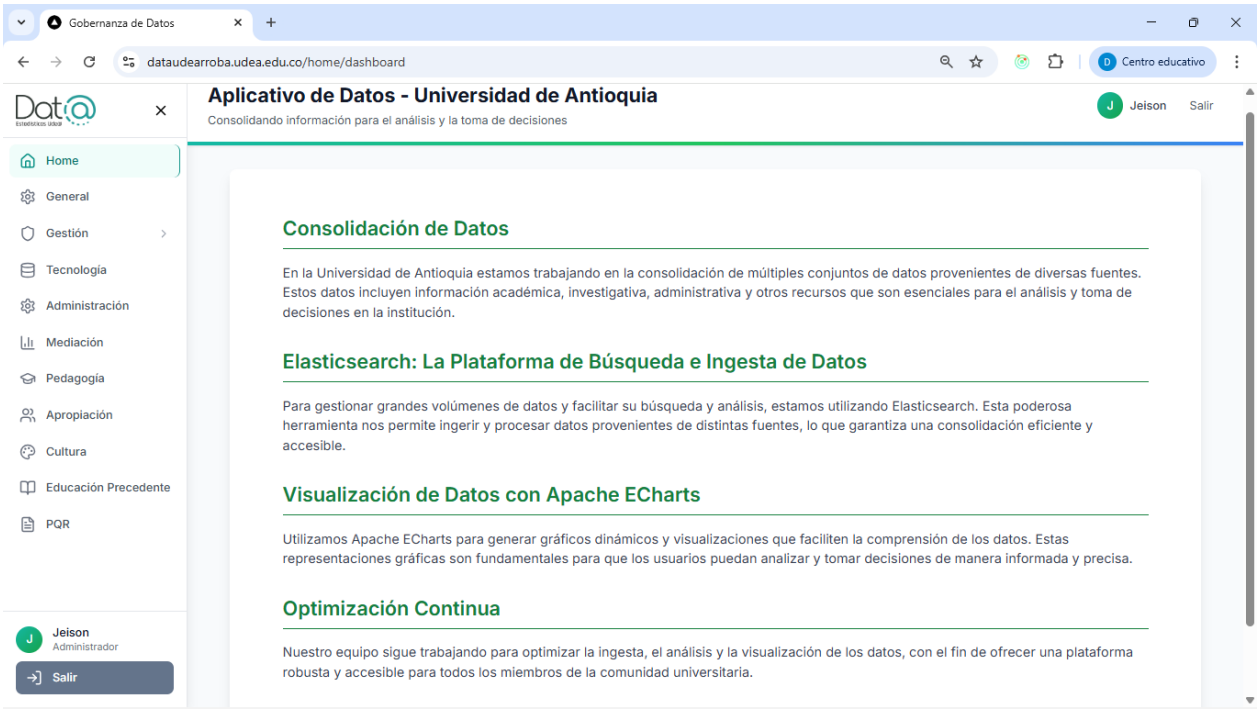
- Conexiones a bases de datos institucionales, con actualización diaria de la información.
- Consumo de APIs externas.

De esta manera, se logra la consolidación de información de diferentes fuentes en un único sistema de consulta y visualización.

5.2.4 Visualización de datos mediante dashboards interactivos

Figura 2

Interfaz principal del aplicativo web Ude@



Se construyeron dashboards adaptados a las necesidades de cada área de Ude@:

- General: estado de cursos y recursos, estado administrativo, promedio de días de construcción.
- Tecnología: cursos por semestre, número de cursos internos, número de estudiantes internos, distribución por programa y unidad académica.
- Administración: cursos y recursos educomunicativos por año, proyectos activos por publicadores.

- Mediación: porcentaje de apoyo del área.
- Pedagogía: tipos de oferta por público.
- Apropiación: estado general de los cursos.
- Cultura: estado de cursos de cultura digital por año.
- Educación precedente: distribución de participantes admitidos por semestre, género, etnia y condición de discapacidad.

Las gráficas generadas incluyen principalmente los tipos: Gráfico de barras y de pastel. El sistema también permite cambiar el tipo de visualización, descargar gráficos como imágenes y, para los administradores, exportar los datos que los generan. Esto otorga flexibilidad en la interpretación de indicadores y facilita la elaboración de informes institucionales.

Figura 3

Ejemplo de dashboard con gráfico de barras

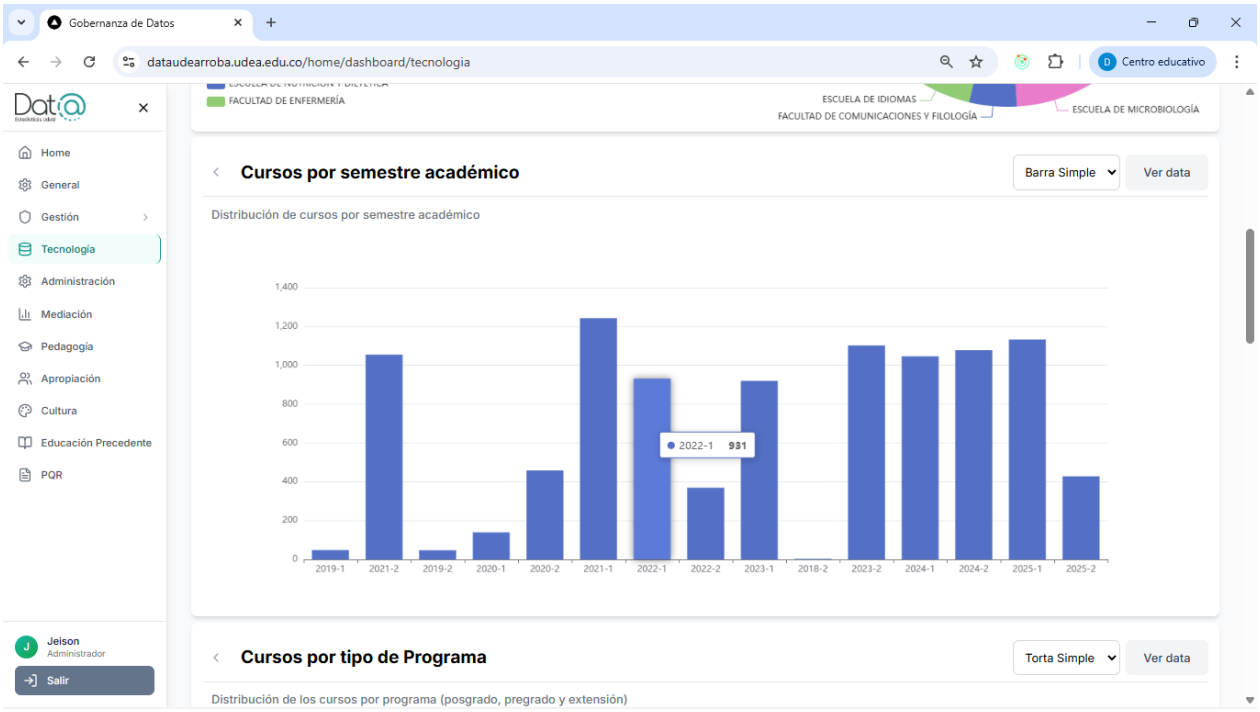
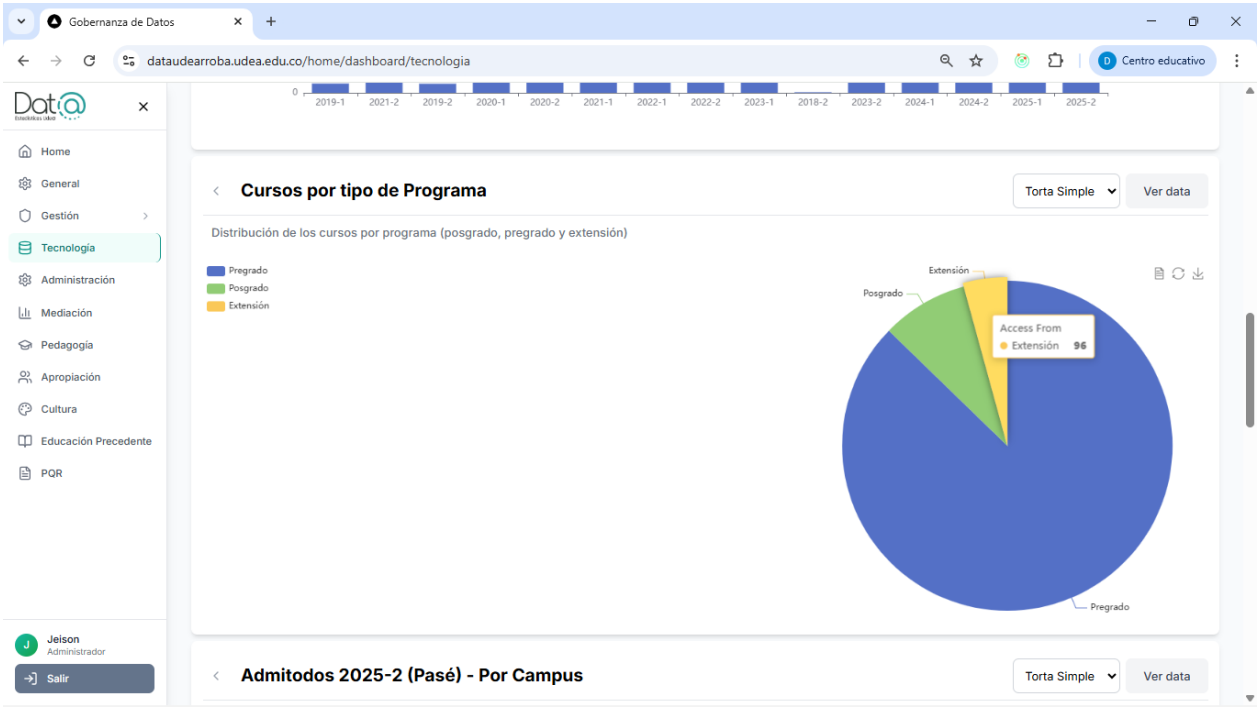


Figura 4

Ejemplo de dashboard con gráfico de pastel



5.2.5 Motor de búsqueda

Elasticsearch se integró como componente central del sistema, no solo como motor de búsqueda, sino también como plataforma de almacenamiento y análisis de datos. Su principal ventaja es la flexibilidad para manejar grandes volúmenes de información en distintos formatos, sin requerir esquemas rígidos como en bases relacionales. Esto permitió consolidar datos académicos, administrativos y externos en índices unificados, listos para consultas y análisis.

La integración de Elasticsearch con el aplicativo se realizó de forma transparente para el usuario: los administradores y analistas interactúan únicamente con la interfaz de visualización, que consume los índices y agregaciones, manteniendo una experiencia simple y amigable, pero respaldada por la potencia de un motor diseñado para almacenamiento y análisis avanzado de datos.

5.2.6 Interfaz de usuario

El frontend desarrollado en Next.js garantiza una interfaz responsive y de fácil usabilidad. Las pruebas con usuarios confirmaron que la navegación resulta intuitiva, incluso en dispositivos móviles, lo cual favorece la adopción institucional.

5.3 Validación con usuarios

El aplicativo fue presentado a representantes de las diferentes áreas de Ude@ en reuniones de validación. La retroalimentación recibida resaltó la utilidad de los dashboards para agilizar la generación de reportes y mejorar la interpretación de indicadores.

Como oportunidades de mejora, los usuarios solicitaron la incorporación de nuevos tipos de gráficas y la inclusión de indicadores adicionales que resultan relevantes para sus procesos administrativos.

5.4 Resultados complementarios: pruebas de calidad

Se implementaron tests unitarios y algunas pruebas end-to-end (e2e) que validaron la estabilidad de los principales módulos del sistema. Estas pruebas contribuyeron a garantizar la confiabilidad del aplicativo durante su puesta en marcha.

5.5 Impacto en la toma de decisiones

El sistema desarrollado representa un aporte tangible para la Universidad de Antioquia al consolidar información dispersa en un único espacio de análisis. La disponibilidad de dashboards interactivos y consultas avanzadas permite:

- Reducir tiempos en la generación de reportes institucionales.
- Disponer de información actualizada diariamente.
- Apoyar la planificación académica y administrativa mediante indicadores clave.
- Mejorar la transparencia en los procesos de gestión de cursos y recursos.

En suma, los resultados obtenidos demuestran el cumplimiento del objetivo general y evidencian el potencial del sistema como herramienta estratégica de apoyo a la toma de decisiones institucionales.

6. Conclusiones

El desarrollo del aplicativo web para Ude@ evidenció que la gestión y visualización de datos no solo es un proceso técnico, sino una estrategia clave para mejorar la toma de decisiones en el ámbito académico y administrativo. La solución construida permitió centralizar información dispersa, ofrecer herramientas de análisis más ágiles y brindar a los usuarios la posibilidad de interpretar indicadores de manera clara y dinámica. Esto representa un aporte tangible para la Universidad de Antioquia, que ahora cuenta con una base tecnológica sólida sobre la cual puede seguir construyendo.

Más allá de la implementación técnica, la práctica me permitió adquirir aprendizajes significativos. En el ámbito técnico, consolidé habilidades en arquitectura hexagonal, integración de múltiples fuentes de datos, construcción de dashboards interactivos y uso de tecnologías como Next.js, NestJS y Elasticsearch. Comprendí la importancia de diseñar soluciones escalables y mantenibles, capaces de adaptarse a los cambios en las necesidades institucionales.

En el ámbito no técnico, la práctica fue un escenario para fortalecer mi capacidad de trabajo colaborativo, aprender a comunicar resultados técnicos en un lenguaje comprensible para usuarios no especializados y adaptarme a cambios constantes en los requerimientos. La interacción con diferentes áreas me enseñó que un proyecto tecnológico no tiene éxito solo por el código, sino también por la capacidad de escuchar, comprender y responder a las necesidades reales de quienes usarán la herramienta.

En conclusión, el proyecto no solo cumplió con los objetivos propuestos, sino que también me permitió crecer como profesional al enfrentar un reto institucional real. El aplicativo desarrollado se convierte en un punto de partida para una gestión de datos más eficiente, y para mí, en una experiencia que consolidó mi formación como ingeniero de sistemas.

7. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos y en la retroalimentación de los usuarios, se plantean las siguientes recomendaciones para la evolución del sistema:

- Automatizar la configuración de gráficas, de manera que los usuarios puedan crear o personalizar visualizaciones sin necesidad de conocimientos de programación.
- Ampliar el catálogo de tipos de visualización, incorporando gráficos más avanzados (líneas, mapas, diagramas de dispersión, entre otros) que permitan análisis más ricos y comparativos.
- Integrar fuentes de datos en tiempo real, especialmente en procesos administrativos sensibles, para garantizar la disponibilidad inmediata de información crítica.
- Fortalecer la documentación y capacitación, con manuales y guías que faciliten la apropiación del sistema por parte de los usuarios, reduciendo la dependencia del equipo de desarrollo.
- Expandir las pruebas automatizadas, incluyendo pruebas de rendimiento y seguridad, con el fin de asegurar la escalabilidad y robustez del sistema a medida que crezca su uso institucional.
- Establecer un ciclo de mejora continua, en el que las sugerencias de los usuarios sean priorizadas y convertidas en nuevas funcionalidades, asegurando así la sostenibilidad del sistema en el tiempo.

En suma, la práctica no solo generó un producto útil para la institución, sino que también sentó las bases para que el sistema evolucione hacia una plataforma cada vez más robusta y centrada en las necesidades reales de la comunidad universitaria.

Referencias

Dimov, A., Emanuilov, S., Bontchev, B., Dankov, Y., & Papapostolu, T. (2023). Architectural approaches to overcome challenges in the development of data-intensive systems. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.03049.

Apache ECharts. (2025). Features. Apache ECharts. https://echarts.apache.org/en/feature.html.

Embeddable.com. (2025). *Building customer-facing dashboards with ECharts (Apache)*. Embeddable. https://embeddable.com/blog/build-dashboards-with-echarts-apache

Few, S. (2009). Now you see it: Visualizing data explained. Analytics Press.

Jayaraman, S., & Prasad, M. S. R. (2024). Designing Hexagonal Architectures for Scalable Web Services. *International Journal of Multidisciplinary Innovation and Research Methodology*, ISSN: 2960-2068, 3(4), 80–110. https://ijmirm.com/index.php/ijmirm/article/view/156

Gandhi, H., & Prasad, M. S. R. (2024). Elastic Search best practices for high-performance data retrieval systems. *International Journal of All Research Education and Scientific Methods (IJARESM)*, 12(12). https://www.ijaresm.com/elastic-search-best-practices-for-high-performance-data-retrieval-systems

Kalsha, S. (2025). *Why Nest.js is ideal for enterprise Node.js apps*. QodeQuay. https://www.qodequay.com/nest-js-the-go-to-for-enterprise-node-js-applications

Romik, T. (2024). *Why choose NestJS as your backend framework?* Selleo. https://selleo.com/blog/why-choose-nest-js-as-your-backend-framework

Namuag, P. (2022). *What is Elasticsearch and why use it?* Severalnines. https://severalnines.com/blog/what-is-elasticsearch-and-why-use-it

Woltmann, S. (2024). *Hexagonal architecture — What is it? Why should you use it?* WebDynamics / sd.blackball.lv. https://sd.blackball.lv/en/articles/read/19658-hexagonal-architecture-what-is-it-why-should-you-use-it

Anexo 1. Poster

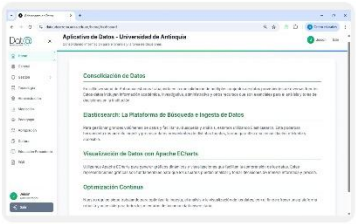
Departamento de Ingeniería de Sistemas

Sistema de Gestión y Visualización de Datos para la Toma de Decisiones Institucionales en Ude@

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Ingeniería

PRACTICANTE: Jeison David Moncayo Marzola
ASESORES: Catalina Céspedes Toro – Diego Mejía Ospina
PROGRAMA: Ingeniería De Sistemas
Semestre de la práctica: 2025-1

Este proyecto consistió en el diseño e implementación de un aplicativo web para la gestión, análisis y visualización de datos institucionales en Ude@, unidad de la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Antioquia.
El sistema integra módulos para la incorporación de datos, generación de dashboards interactivos, búsquedas avanzadas y conexión con fuentes institucionales, utilizando tecnologías como Next.js, NestJS, Elasticsearch y MariaDB bajo una arquitectura hexagonal.



Su propósito es fortalecer la toma de decisiones basadas en datos mediante información actualizada, visual y accesible. El aplicativo facilita la generación de reportes, mejora la interpretación de indicadores y promueve una cultura institucional orientada al análisis.

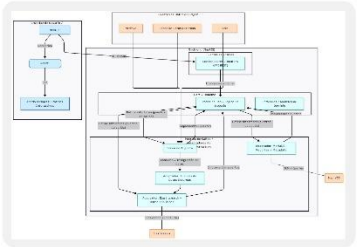
Introducción

Ude@ es la unidad encargada de la gestión de cursos y recursos virtuales en la Universidad de Antioquia. Ante la dispersión de datos en distintas fuentes y la necesidad de generar reportes consolidados, surgió la propuesta de construir un sistema que centralizara la información y ofreciera visualización dinámica de indicadores institucionales.
El proyecto buscó transformar los datos en conocimiento útil, apoyando así los procesos de planeación académica y administrativa.

Datos → Análisis → Visualización → Decisiones

Metodología

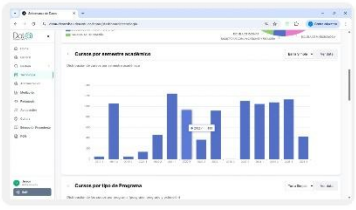
El desarrollo se realizó mediante la metodología ágil Scrumban, que combina la estructura iterativa de Scrum con la flexibilidad de Kanban, permitiendo entregas funcionales continuas y validación constante con el personal de tecnología de Ude@.
El proceso abarcó las fases de requerimientos, diseño, implementación y validación y se construyó bajo una arquitectura hexagonal, separando la lógica del dominio de los componentes externos, lo que facilita la evolución tecnológica.



Resultados

El proyecto entregó un sistema funcional que permite:

- Dashboards interactivos con gráficos dinámicos mediante Apache ECharts.
- Gestión de usuarios y roles, con acceso diferenciado por área.
- Búsquedas avanzadas y análisis de grandes volúmenes de datos con Elasticsearch.
- Validación institucional, con retroalimentación positiva de los usuarios de Ude@.
- Integración con fuentes institucionales, garantizando datos actualizados.



Objetivos

Diseñar y desarrollar un aplicativo web que facilite la incorporación, procesamiento y visualización de datos institucionales en Ude@, fortaleciendo la toma de decisiones académicas y administrativas.

- Implementar una arquitectura hexagonal para garantizar escalabilidad y mantenibilidad.
- Incorporar datos desde múltiples fuentes (archivos, bases de datos y APIs).
- Desarrollar dashboards interactivos para la interpretación visual de indicadores.
- Integrar un motor de búsqueda avanzada con Elasticsearch.

Conclusiones

- El desarrollo del sistema demostró que una gestión eficiente de datos es esencial para fortalecer los procesos institucionales.
- El aplicativo permite consolidar información dispersa y ofrecer visualizaciones comprensibles para usuarios no técnicos.
- Además, la práctica fortaleció competencias en arquitectura hexagonal, integración de tecnologías web y trabajo colaborativo.
- El proyecto deja una base sólida para futuros desarrollos en Ude@ y evidencia el valor del análisis visual de datos como herramienta de gestión universitaria.

Recomendaciones

- Permitir que los usuarios configuren sus propias gráficas sin intervención técnica.
- Ampliar los tipos de visualización (mapas, dispersión).
- Fortalecer documentación y capacitación de usuarios.

DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR:
+57 3245701914 +57 3245701914 Jeison.moncayo@udea.edu.co https://www.linkedin.com/in/jeison-moncayo