

Hacia la transformación digital en instituciones de educación superior: caso de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia

Gina Maestre Góngora, Clara Lucía Monsalve Ríos, Diana Catalina Rodríguez Loiza, Julio César Saldarriaga Molina

**Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia**

Resumen

En un contexto de acelerada evolución tecnológica, las Instituciones de Educación Superior (IES) enfrentan la necesidad de reconfigurar sus estructuras mediante procesos de transformación digital que fortalezcan su capacidad estratégica. Este artículo documenta el proceso de transformación digital emprendido por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, en el marco de su plan de acción 2023-2026, con el propósito de fortalecer sus capacidades institucionales mediante el uso intensivo de tecnologías de información y datos. La metodología se estructuró en cuatro etapas: (1) construcción de un modelo de motivadores del negocio, basado en talleres colaborativos y encuestas aplicadas a 10 unidades administrativas; (2) diseño de un modelo de madurez digital adaptado de McKinsey y Gartner, con cinco niveles y siete variables clave; (3) aplicación del modelo en 68 procesos, identificando capacidades actuales y deseadas; y (4) análisis cualitativo (DOFA) y cuantitativo (dashboard) para establecer un roadmap de transformación en 12 procesos prioritarios. Los resultados mostraron un nivel de madurez digital predominantemente reactivo, con avances incipientes en estrategia, procesos y cultura digital, mientras que la gestión de riesgos permanece en estado predigital. Como respuesta, se implementaron acciones como el desarrollo de ATENEA, un portal de datos institucional, la actualización de sistemas bajo principios de bajo costo y alto impacto, y la formulación de un modelo de gobernanza de datos. Se concluye que este enfoque ofrece un camino replicable para otras IES, destacando la importancia de una gestión estratégica de TI centrada en datos para habilitar la transformación digital institucional.

Palabras clave: transformación digital; Instituciones de Educación Superior (IES); madurez digital; gestión estratégica de TI

Abstract

In a context of accelerated technological evolution, Higher Education Institutions (HEIs) face the need to reconfigure their structures through digital transformation processes that strengthen their strategic capacity. This article documents the digital transformation process undertaken by the Faculty of Engineering of the University of Antioquia, within the framework of its 2023-2026 action plan, with the purpose of strengthening its institutional capabilities through the intensive use of information and data technologies. The methodology was structured in four stages: (1) construction of a business motivators model, based on collaborative workshops and surveys applied to 10 administrative units; (2) design of a digital maturity model adapted from McKinsey and Gartner, with five levels and seven key variables; (3) application of the model in 68 processes, identifying current and desired capabilities; and (4) qualitative (SWOT) and quantitative (dashboard) analysis to establish a transformation roadmap in 12 priority processes. The results show a predominantly reactive level of digital maturity, with incipient progress in strategy, processes and digital culture, while risk management remains in a pre-digital state. In response, actions were implemented such as the development of ATENEA, an institutional data portal, the updating of systems under low-cost and high-impact principles, and the formulation of a digital transformation mode.

Keywords: digital transformation; Higher Education Institutions (HEIs); digital maturity; IT strategic management

1. Introducción

La transformación digital está emergiendo como una fuerza crucial en la reconfiguración de las Instituciones de Educación Superior (IES), impactando tanto sus actividades académicas como sus estructuras operativas y procesos administrativos. Esta transformación no solo implica la incorporación de nuevas tecnologías, sino una reconfiguración profunda de los enfoques de gestión y de los procesos que sustentan el funcionamiento institucional. Además, exige una revisión de los modelos operativos y organizativos para mejorar la eficiencia administrativa, fortalecer la capacidad estratégica y optimizar la gestión de los recursos (Lee et al., 2023).

Más allá de la infraestructura tecnológica, se requiere una reorientación de la gestión institucional para integrar soluciones digitales que mejoren la toma de decisiones y la calidad de los servicios. En este sentido, los líderes no solo deben promover el cambio hacia lo digital, sino también garantizar una colaboración efectiva en entornos virtuales, aprovechar los datos para la toma de decisiones estratégicas y construir una cultura digital sólida (Díaz et al., 2023). En este contexto, las IES enfrentan una necesidad creciente para adaptarse al uso de tecnologías de información, el desarrollo de competencias digitales y la promoción de una cultura de cambio organizacional (Onan, 2024). Sin embargo, estas iniciativas enfrentan desafíos como las deficiencias en la infraestructura tecnológica, brechas en habilidades digitales en la comunidad educativa, las restricciones financieras y una resistencia cultural al cambio (Alenezi, 2021).

Este artículo presenta la experiencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia en el diseño y ejecución de un proceso de transformación digital orientado a la gestión institucional

enmarcado en su Plan Acción 2023-2026. A través de una metodología estructurada, se documenta el diagnóstico, planeación y ejecución de acciones que buscan consolidar capacidades digitales y mejorar el desempeño de los procesos administrativos mediante una gestión estratégica de TI.

2. Metodología

La metodología se estructuró en cuatro fases principales: diagnóstico, diseño, aplicación y análisis como muestra la Figura 1.

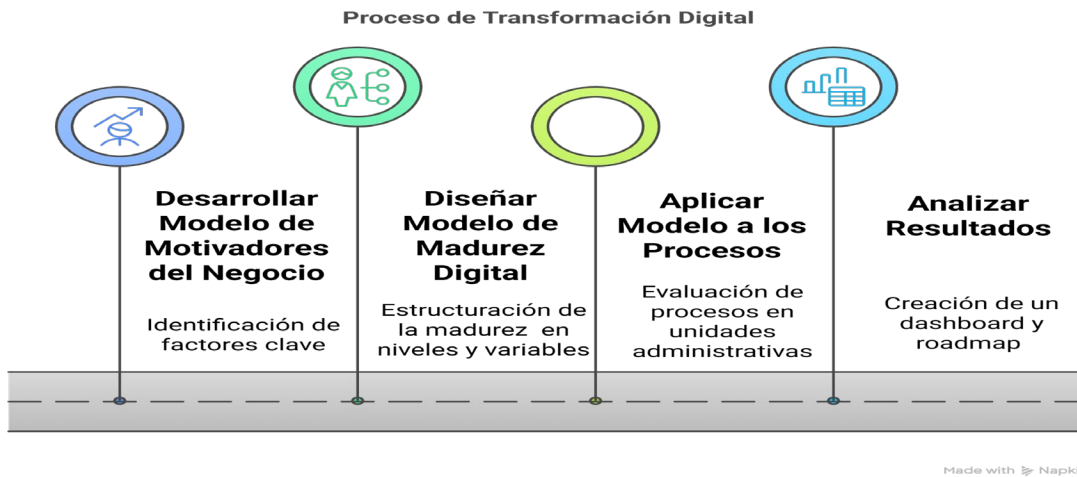


Figura 1. Metodología

- Fase 1 - Diagnóstico:

La primera fase consistió en la elaboración del Modelo de Motivadores del Negocio (MMN), la técnica de MMN es un enfoque que se utiliza para identificar, estructurar y analizar los factores clave que impulsan las actividades estratégicas y operativas de una organización. Es ampliamente utilizada en disciplinas como la gestión estratégica, transformación digital, arquitectura empresarial y la ingeniería de requisitos (Pankowska, 2021). Este modelo se desarrolló a través de sesiones tipo focus group con participación de 17 personas de 10 unidades administrativas, quienes, mediante un taller colaborativo (presencial y virtual) y el uso de herramientas como encuestas en línea y Jamboard, consensuaron los objetivos, expectativas y alcance del proyecto de transformación digital a dos años.

- Fase 2 - Diseño del modelo de madurez:

La segunda fase contempló el diseño de un Modelo de Madurez Digital (MMD) para evaluar y medir la madurez de los procesos, prácticas y sistemas de una organización en un área específica de tecnología (Pereira & Serrano, 2020). Se diseñó el MMD basado en marcos de referencia consolidados, particularmente los modelos de (Gartner, 2020) y (McKinsey, s.f). Este modelo se estructuró en cinco niveles de madurez (predigital, reactivo digitalmente, digitalmente con propósito, optimizado, y digitalmente estratégico) y evalúa siete variables: estrategia digital,

inteligencia de datos, capacidades, procesos, experiencia de usuario, gestión del riesgo y cultura digital.

- Fase 3 - Aplicación del modelo:

El modelo fue socializado con las diez unidades participantes: Decanatura, Vicedecanatura, Bienestar Universitario, Extensión, Comunicaciones, Internacionalización, Dirección Recursos Informáticos, Investigaciones, Apoyo a Proyectos y Posgrados. Cada unidad identificó y priorizó sus procesos clave, evaluando la madurez actual y deseada según las siete dimensiones. Esta etapa permitió establecer líneas base de capacidad organizacional y orientar las acciones de mejora.

- Fase 4 - Análisis de resultados:

La cuarta fase consistió en el análisis integrado de los resultados mediante visualizaciones en un dashboard institucional y un análisis DOFA, permitiendo establecer brechas, riesgos y oportunidades para construir una hoja de ruta de transformación digital con horizonte a corto y mediano plazo.

3. Resultados

3.1 Modelo de Motivadores de Negocio (MMN)

Con la participación de la Decanatura, la Vicedecanatura y ocho unidades académicas, se llevó a cabo la socialización de la técnica del Modelo de Motivadores del Negocio (MMN), como paso preliminar para la identificación colaborativa de expectativas, visión y metas asociadas al proceso de transformación digital. Esta actividad se desarrolló mediante un ejercicio interactivo utilizando la herramienta Jamboard, en el cual se sistematizaron las aportaciones de los participantes.

Además, se aplicó un cuestionario en línea dirigido a los líderes de las unidades administrativas, con el propósito de recoger criterios orientadores para el proyecto de transformación digital, enmarcado en el Plan de Acción de la Facultad de Ingeniería. El instrumento incluyó preguntas directas e indirectas sobre expectativas y metas (Figura 2), permitiendo consolidar una visión compartida para la definición de objetivos estratégicos de corto y mediano plazo.

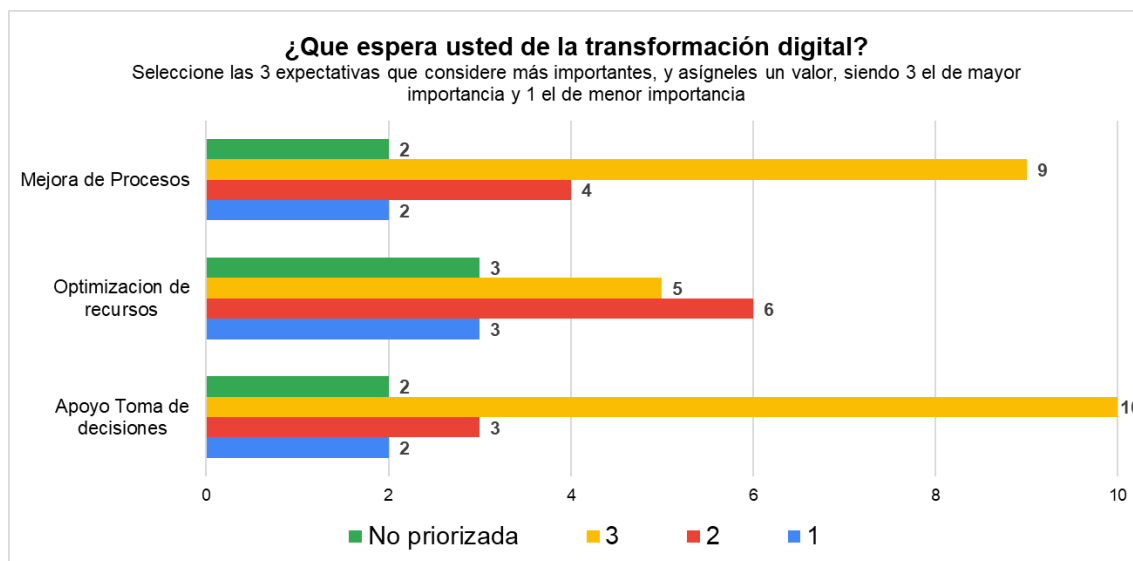


Figura 2. Ejemplo pregunta Cuestionario de expectativas

Del anterior ejercicio se destacan los desafíos, la misión, visión y objetivos concertados.
 Desafíos Identificados:

- Verificación y Madurez de Procesos: Identificación y priorización de los procesos críticos, para buscar oportunidades de mejora.
- Herramientas de Gestión: La unificación de bases de datos con herramientas existentes, la generación de informes y una base de datos unificada.
- Optimización Administrativa y Académica: Se enfatiza la necesidad de optimizar los procesos administrativos y académicos.
- Desembotellamiento de Procesos: Existen uno o varios procesos críticos que actualmente son ineficientes y requieren atención inmediata.
- Integración de Aplicaciones y Herramientas: Se busca unificar aplicaciones y herramientas actuales para evitar redundancias y facilitar el trabajo colaborativo.
- Centralización de Datos: Se quiere establecer lugar para toda la información generada en la Facultad para garantizar acceso.
- Herramientas y Procesos Ágiles: La expectativa es contar con herramientas y procesos que permitan una toma de decisiones informada y ágil.

Misión: Transformar digitalmente la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia mediante la mejora de sus procesos académicos, administrativos y de gestión, para promover la eficiencia, transparencia y accesibilidad de datos en la toma de decisiones.

Visión: En 2026, consolidarse como una facultad referente en la implementación de soluciones digitales integradas y en la gestión estratégica de datos para facilitar el acceso oportuno, organizado y seguro a la información institucional para toda la comunidad.

Metas y objetivos del Proyecto:

- Información Actualizada y Accesible: La Facultad aspira a tener información actualizada y de fácil acceso para los procesos administrativos, curriculares y de autoevaluación.
- Unificación de Datos: Se busca crear un repositorio de datos unificado que centralice la información generada por la Facultad, facilitando un acceso abierto y estructurado.
- Eficiencia en Procesos: Mejorar e integrar los sistemas de información con el objetivo de obtener una mayor eficiencia en los procesos.
- Transparencia y Agilidad: Información sea clara, oportuna y ágil en los procesos administrativos y académicos.

3.2 Diseño y Aplicación del Modelo de Madurez

El modelo propuesto está orientado a evaluar el nivel de madurez de los procesos que apoyan la gestión administrativa de la Facultad de Ingeniería. El modelo consta de cinco niveles de capacidad (predigital, reactivo digitalmente, digitalmente con propósito, optimizado y digitalmente estratégico) y siete variables a evaluar (estrategia digital, inteligencia de datos, capacidad, procesos, experiencia de usuario, riesgo y cumplimiento, cultura digital), tal como se muestra en la Figura 3.

GRADO DE MADUREZ DIGITAL

Predigital	Reactiva Digitalmente	Digitalmente con propósito	Optimizado digitalmente	Digitalmente estratégico	Variable	
1	2	3	4	5		
Planificación de TI Ad Hoc	Prioridades de TI algo claras	Plan de TI y Procesos	Alineación estratégica de TI	Estrategia Empresarial liderada por lo digital	Estrategia Digital	ED
Informes Excel/Predeterminados	Informes Personalizados	Tableros de BI	Análisis Prescriptivo	Basada en Inteligencia Artificial	Inteligencia de Datos	ID
Habilidades Esenciales	Reactivo a las necesidades	En Desarrollo	Competente	Especializado	Capacidad	C
Sistemas Manuales	Aislado de ERP/CRM/HRMS	Automatización Básica	Automatización Avanzada	Automatización Robótica de Procesos	Procesos	P
KPI's de Clientes limitados	Manejada por la voz del usuarios	Programas de ciclo de vida del Usuario	CX núcleo de la estrategia empresarial	ADN Centrado en el Usuario	Experiencia de Usuario	EU
Responde a Problemas	Alerta ante posibles Problemas	Prevenir o Limitar el impacto	Anticipar y Evitar	Soluciones de IA Autorreparables	Riesgo y Cumplimiento	RC
Cultura organizacional tradicional (No digital)	Reconocimiento de la cultura digital	Compromiso activo de una cultura digital	Cultura digital establecida y arraigada	Mejora continua e Innovación	Cultura Digital	CD

← Nivel de Madurez Digital →

Figura 3. Modelo de Madurez con Niveles y Variables

Luego el modelo se aplicó a las diferentes unidades académicas evaluando los procesos críticos, en cada una de las dimensiones del modelo, indicando el estado actual y el estado deseado y priorizando estos procesos teniendo en cuenta el impacto y los recursos financieros necesarios para alcanzar el nivel deseado. A través del modelo se evaluaron 68 Procesos en 10 unidades académicas como lo muestra la Figura 4.



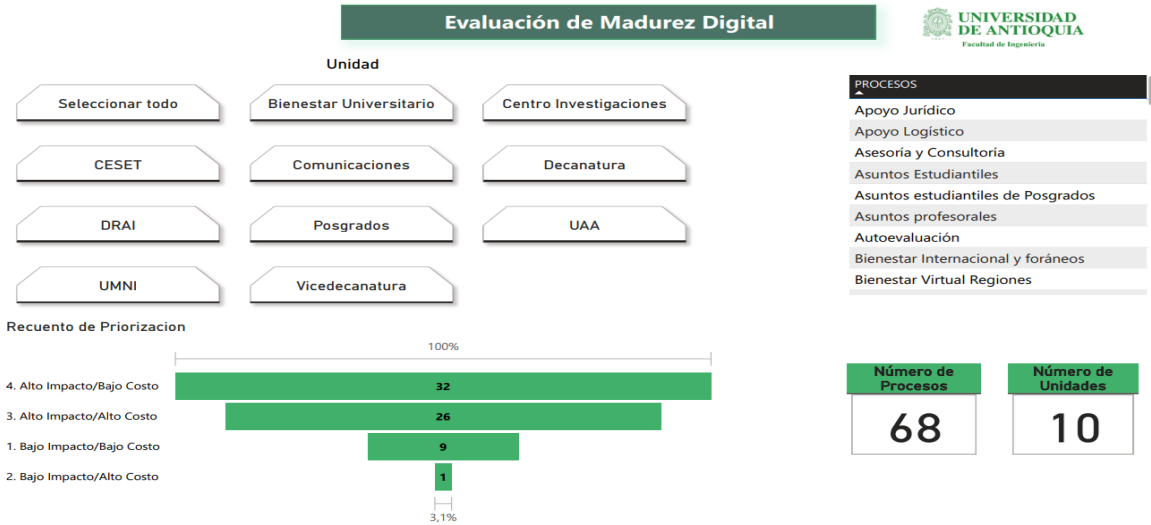


Figura 4. Unidades y Procesos Evaluados

Una vez obtenidos los datos se desarrolló un dashboard de resultados en Power Bi, de todas las dimensiones. En la Figura 5 se muestran las dimensiones de inteligencia de datos y cultura digital, de los 68 procesos evaluados, pero con la opción de ver los resultados por unidad o por proceso evaluado.

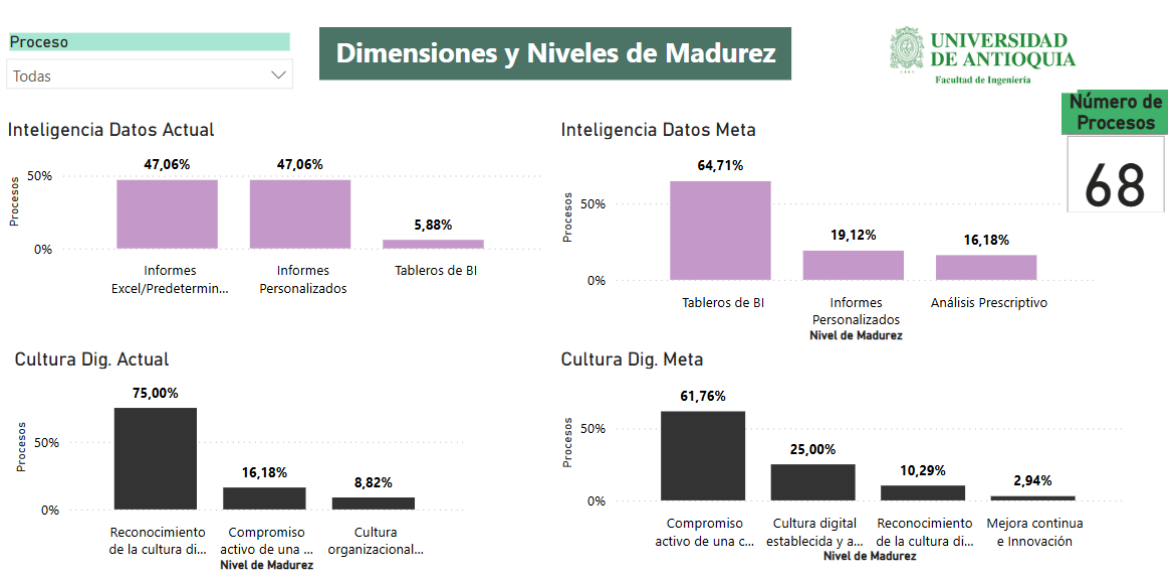


Figura 5. Resultados de la evaluación de madurez

3.3 Análisis de Datos y formulación de estrategias

A partir de todos los datos, se generó la descripción del nivel general de madurez de la facultad relacionando las dimensiones evaluadas (Tabla 1) y se realizó la matriz DOFA (Tabla 2).



Tabla 1. Nivel de madurez actual y meta de los procesos de la Facultad

Dimensión	Nivel de Madurez Actual (NMA)	Nivel de Madurez Meta (NMM)
Estrategia Digital	2-Reactiva Digitalmente	4-Optimizado digitalmente
Procesos	2-Reactiva Digitalmente	4-Optimizado digitalmente
Experiencia Usuario	3-Digitalmente con propósito	4-Optimizado digitalmente
Cultura Digital	2-Reactiva Digitalmente	3-Digitalmente con propósito
Capacidad	2-Reactiva Digitalmente	3-Digitalmente con propósito
Inteligencia de Datos	2-Reactiva Digitalmente	3-Digitalmente con propósito
Riesgo y Cumplimiento	1-Predigital	4-Optimizado digitalmente

Tabla 2. DOFA Facultad de Ingeniería

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> La capacidad está marcada por el desarrollo de competencias reactivas para satisfacer las necesidades tecnológicas inmediatas. Aún hay un alto número de procesos que se realizan manualmente, es necesario evaluar si requieren automatización. Hay un enfoque reactivo a los problemas de cumplimiento y gestión de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de herramientas tecnológicas para BI, IA y Cloud. Acceso a datos históricos para contribuir a políticas de transparencia y datos abiertos Compromiso activo con la cultura digital: Se evidencia una necesidad y disposición para promover mejores prácticas en la mayoría de las unidades.
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> Estrategia digital desde una planeación y uso de TI que soportan actividades con objetivos específicos. Diseño de sistemas que consideran el ciclo de vida del usuario y su experiencia general Una orientación clara para lograr una alineación estratégica de TI. Interés por incorporar tecnologías como la inteligencia artificial y de automatización. 	<ul style="list-style-type: none"> Seguridad de los datos y de los sistemas de información. Procesos y regulaciones cambiantes por ser universidad pública Cambio de personal y talento humano Gestión del cambio para la transformación digital.

3.4 Estrategias y acciones

De los 68 procesos definidos, se han priorizado 12 y dentro de ellos, se destacan: Planeación estratégica de la investigación, Asuntos estudiantiles, Movilidad entrante y saliente, Asuntos profesoraes, Virtualidad y Regiones, Autoevaluación, Gestión de Apoyo Transversal, Unidad de Innovación y Relaciones públicas, sobre los cuales, se establecieron las siguientes estrategias:

- Implementar capacitación continúa enfocada en habilidades digitales y uso eficiente de las TIC para mejorar la adopción de nuevas estrategias y tecnologías para la transformación digital.
- Aplicar buenas prácticas (en los SI) que garanticen la integridad, precisión y consistencia de los datos en algunas áreas para asegurar la fiabilidad de la información.
- Utilizar la infraestructura tecnológica ya disponible para mejorar la interoperabilidad entre sistemas, facilitando la implementación de soluciones de acuerdo con el avance tecnológico.
- Incorporar las soluciones de bajo costo y alto impacto que mejoran la madurez digital y promuevan la colaboración entre unidades

- Implementar sistemas de monitoreo y evaluación para identificar y abordar rápidamente las ineficiencias y pérdidas de datos, asegurando la continuidad de las operaciones y la integridad de la información.
- Desarrollar un plan de contingencia para gestionar la resistencia al cambio, con sensibilización, participación del personal en el diseño de políticas y una comunicación abierta y continua sobre la digitalización

Algunos logros para destacar:

- Creación de ATENEA: Un portal de datos de acceso público con indicadores clave.
- Optimización de sistemas de información: Se actualizaron plataformas existentes con soluciones de bajo costo y alto impacto.
- Programa de sensibilización: Se implementa una estrategia para fomentar la adopción de tecnologías y cultura del dato.
- Actualización del Sistema SIGEP a la Versión de Júpiter que le permite mayores funcionalidades, centralización de la Información y la doble utilización de personal para descarga de reportes en otros Sistema
- Parametrización en los campos de SSOFI, fundamentalmente ofreciéndole al usuario el ingreso de campos que faciliten la segmentación de la Información y la consulta de esta.
- Portal de Servicios: el portafolio de Servicios le permite al usuario de la comunidad Universitaria, encontrar un ecosistema de servicios que le faciliten la búsqueda y los trámites a realizar.

4. Conclusiones

El proceso de transformación digital desarrollado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia permitió diagnosticar el estado actual de madurez digital en sus procesos administrativos, identificar brechas en dimensiones clave y definir acciones para avanzar hacia un modelo de gestión basado en datos.

La aplicación del modelo, adaptado de marcos reconocidos, facilitó la evaluación de capacidades en siete dimensiones, destacando como fortalezas la existencia de una estrategia digital alineada con objetivos institucionales, el desarrollo de sistemas centrados en la experiencia del usuario y la disponibilidad de herramientas tecnológicas que pueden ser aprovechadas para analítica de datos y automatización.

Entre las oportunidades de mejora se identificaron limitaciones en la gestión del riesgo, baja integración de procesos, dependencia de procedimientos manuales y una cultura digital en etapa inicial. Estos aspectos han promovido acciones específicas orientadas a fortalecer competencias digitales, consolidar estructuras de gobernanza de datos y mejorar algunos sistemas existentes.

El trabajo futuro contempla la implementación de un plan de gestión del cambio que facilite la adopción de nuevas tecnologías, la formulación del modelo de gobernanza de datos. El enfoque seguido puede ser transferido a otras unidades académicas e IES que busquen estructurar procesos de transformación digital bajo una perspectiva estratégica y de mejora continua.

5. Referencias

Artículos de revistas

- Alenezi, M. (2021). Deep Dive into Digital Transformation in Higher Education Institutions. *Education Sciences*, 11(12), 770. <https://doi.org/10.3390/educsci11120770>
- Díaz-García, V., Montero-Navarro, A., Rodríguez-Sánchez, J.-L., & Gallego-Losada, R. (2023). Managing Digital Transformation: A Case Study in a Higher Education Institution. *Electronics*, 12(11), 2522. <https://doi.org/10.3390/electronics12112522>
- Lee, C., Gyu Han, J., & Sang Hoon Shin, S. (2023). Competency Modeling and Training Needs Assessment for Staff Development in Higher Education. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.109812
- Onan, G. (2024). Digital Transformation and Digital Leadership in Higher Education Institutions: Insights from the Literature. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 8(2), 198-213. <https://doi.org/10.38015/sbyy.1587587>
- Pankowska, M. (2021). Business Motivation Model for Information System Architecture Development Support. *Journal of Software and Systems Development*, 1–19. <https://doi.org/10.5171/2021.668927>
- Pereira, R., & Serrano, J. (2020). A review of methods used on IT maturity models development: A systematic literature review and a critical analysis. *Journal of Information Technology*, 35(2), 161–178. <https://doi.org/10.1177/0268396219886874>

Fuentes electrónicas

- Gartner. Gartner's Digital Business Maturity Model. <https://www.gartner.com/en/documents/3996808> . Acceso 25/01/2023
- McKinsey's. "McKinsey's Digital Maturity Model", <https://www.mckinsey.com/ch/~media/ClientLink/Building%20up%20your%20digital%20quotient%20How%20to%20harness%20digital%20to%20accelerate%20business%20performance/McKinsey%20-%20Digital%20Quotient%20final.ashx> Acceso 25/01/2023

Sobre los autores

- **Gina Maestre Góngora:** Ingeniera de Sistemas, Magister en Ingeniería, Doctora en Ingeniería de Sistemas y Computación. Profesora Asociada de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia. gina.maestre@udea.edu.co
- **Clara Monsalve:** Ingeniería Informática, Magister en Educación, Jefe de Sección de Apoyo y desarrollo informático de la Facultad de ingeniería Universidad de Antioquia. clara.monsalve@udea.edu.co
- **Diana Catalina Rodríguez Loiza:** Ingeniera Sanitaria, Magister en Ingeniería, Doctora en Ingeniería. Vicedecana de la Facultad de Ingeniería. Profesora titular de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia. diana.rodriguez@udea.edu.co
- **Julio César Saldarriaga Molina:** Ingeniero Sanitario, Magister en Ingeniería, Doctor en Ingeniería. Decano de la Facultad de Ingeniería. Profesor titular de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia. julio.saldarriaga@udea.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)