

Sistema de información para la educación digital: percepción de usuarios en la Universidad de Guanajuato

Information system for digital education: user perception at the University of Guanajuato

Liliana Magdaleno Horta*¹, Roberto José Muñoz Mújica², Jesús Martínez Patiño³

¹ Departamento de Letras Hispánicas, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato. l.magdalenohorta@ugto.mx, <https://orcid.org/0009-0004-4455-3448>

² Sistema de Educación Digital, Universidad de Guanajuato. rjmunoz@ugto.mx <https://orcid.org/0000-0002-7326-634X>

³ Departamento de Ingeniería Eléctrica, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. jesusmp23@ugto.mx <https://orcid.org/0000-0002-2209-1324>

Resumen

En la era digital contemporánea, la gestión adecuada de la información se ha convertido en un pilar fundamental para las instituciones educativas. Este estudio se centra en el Sistema de Información para la Educación Digital (SIDigital) de la Universidad de Guanajuato, donde a través de un diseño transversal mixto se evalúa su implementación y operación, desde la percepción de sus usuarios. Los resultados indican que el SIDigital ha optimizado significativamente los procesos, reducido tiempos de respuesta y mejorado la satisfacción general de los usuarios. A pesar de sus beneficios, se identificaron áreas de mejora que ofrecen oportunidades para futuras actualizaciones del sistema. El SIDigital se presenta como una herramienta relevante en la transformación digital de la Universidad de Guanajuato, subrayando la importancia de contar con sistemas robustos de gestión de información en el ámbito educativo universitario.

Palabras clave: Sistema de información; educación digital; Universidad de Guanajuato; gestión de información; transformación digital.

Abstract

In the current digital era, the proper management of information has become a cornerstone for educational institutions. This study focuses on the Information System for Digital Education (SIDigital, from its Spanish acronym) of the University of Guanajuato, analyzing its effectiveness and efficiency through user perception. Based on a mixed cross-sectional design, its implementation and operation are evaluated from the users' perspective. Results indicate that SIDigital has significantly optimized processes, reduced response times, and improved overall user satisfaction. Despite its benefits, areas for improvement were identified. SIDigital is presented as an important tool in the digital transformation of the University of Guanajuato, underlining the importance of robust information management systems in the field of education.

Keywords: Information system; digital education; University of Guanajuato; information management; digital transformation.

Recibido: 11 de septiembre de 2023

Aceptado: 21 de noviembre de 2023

Publicado: 07 de febrero de 2024

Cómo citar: Magdaleno Horta, L., Muñoz Mújica, R. J., & Martínez Patiño, J. (2024). Sistema de información para la educación digital: percepción de usuarios en la Universidad de Guanajuato. *Acta Universitaria* 34, e4007. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2024.4007>

Introducción

En la era actual, caracterizada por la producción masiva de datos, la información se ha convertido en un recurso crucial, por lo que su gestión adecuada puede mejorar las prácticas laborales, optimizar la comunicación interna y proporcionar *insights* para la formulación de nuevas estrategias. Para lograr estos propósitos surgen los sistemas de información, definidos como el conjunto de procesos diseñados para "crear, modificar, almacenar, administrar y distribuir información" en una organización, con la intervención tanto de tecnologías como del capital humano (Hernández, 2003).

Los sistemas de información han experimentado una evolución notable a raíz de la digitalización, entendida como el proceso por el que las organizaciones pueden disponer de toda la información relevante (datos) para el producto, proceso o servicio, en un tiempo adecuado y dentro de un entorno conectado (Normalización Española [UNE], 2018). En la década de 1950, se limitaban principalmente a la recopilación y almacenamiento de datos; sin embargo, en las décadas siguientes, comenzaron a integrar herramientas para evaluar y administrar datos, permitiendo, por ejemplo, la generación de informes sobre tendencias y rendimientos (Tecnologías Información, 2018).

A partir de los años ochenta, estos sistemas adquieren un valor estratégico al integrar la capacidad para recopilar información tanto interna como externa, facilitando la toma de decisiones y la distribución de información a diferentes áreas de una organización (Prieto & Martínez, 2004). Este hecho supuso "una disminución significativa de costos y esfuerzos de comunicación", constituyendo un factor de cambio en sus sitios de implementación (Proaño *et al.*, 2018). En la actualidad, un sistema de información es una necesidad concreta dentro de las instituciones educativas, sobre todo en aquellas que buscan responder a los despliegues de formación digital.

La información en las instituciones de educación superior

Las instituciones educativas, en su calidad de organizaciones formales, generan información esencial. Esta información no sólo es cuantiosa, sino que cada dato tiene un propósito específico y debe ser canalizado adecuadamente. Una gestión eficiente de esta información puede mejorar la calidad, cantidad y pertinencia de los servicios educativos; por ello, han surgido los sistemas de información y gestión educativa (SIGED), definidos por Elena Arias y su equipo de colaboradores como:

[...] el conjunto de procesos de gestión educativa que sirven para diseñar, registrar, explotar, generar y diseminar información estratégica en línea de forma integral, enmarcados por una infraestructura legal, institucional y tecnológica concreta. Un SIGED debe permitir gestionar los procesos relevantes del sistema educativo de una manera integral y eficiente en todos los niveles incorporando las nuevas tecnologías (Arias *et al.*, 2021).

Los SIGED surgieron como mecanismos para resolver procesos simples, como el registro de matrícula o la emisión de certificados. Con el paso del tiempo, la diversificación y progreso de los SIGED devino en tres tipos de desarrollos para la generación de datos en la gestión de sistemas educativos que se despliegan en Latinoamérica. Siguiendo a Arias *et al.* (2021), éstos son: (1) Registros de carácter estadístico con una base censal general, donde la información generada corresponde a estudiantes, docentes, inmuebles, equipamiento tecnológico y evaluación de aprendizajes -suelen expedir informes en periodos trimestrales, semestrales o anuales-; (2) Registros administrativos con datos individualizados y con disposición inmediata, cuya finalidad es detectar estudiantes en riesgo de deserción, con el fin de tomar acciones anticipadas contra el abandono escolar; y (3) Registros mixtos, donde coexisten los datos tanto estadísticos como administrativos. En éstos últimos se ejercen funciones diversas, pero aún no son sistemas consolidados.

El impacto del desarrollo de los SIGED es tal que a nivel nacional e internacional se reconocen diversas iniciativas. Por ejemplo, la Universidad de Guadalajara en México cuenta con su Sistema Integral de Información y Administración Universitaria (SIIAU), un mecanismo que abarca aspectos administrativos y escolares, organizado a partir de módulos y aplicaciones diversas. El SIIAU pretende “modernizar los procesos de administración y de gestión con el fin de establecer mejoras importantes en la calidad de los servicios que la Universidad ofrece a su comunidad y al público en general” (Universidad de Guadalajara, s. f.).

En un espectro más amplio, en el panorama internacional de los SIGED, el Data Governance (DG) Center de la Universidad de Stanford destaca por su sofisticación en la gestión de datos, incorporando incluso herramientas que facilitan la accesibilidad de datos a las personas con discapacidades. Data Governance Center utiliza la plataforma *Collibra* para facilitar decisiones informadas y colaboración interdepartamental, a partir de depósitos de documentación y metadatos asociados (Stanford University, s. f.).

En este contexto, la relevancia de los SIGED se amplifica al considerar las tendencias en la gestión educativa, hecho que reitera su papel medular en la mejora de los procesos de política y toma de decisiones dentro de las instituciones educativas. La integración de sistemas de información de gestión educativa (EMIS, por sus siglas en inglés), una variante de los SIGED, ha demostrado facilitar la distribución eficiente de recursos, mejorar la calidad del servicio y abordar desafíos como la gestión de la asistencia de los estudiantes y los exámenes (Asio *et al.*, 2022). Esto refleja la creciente importancia de la analítica de datos en la toma de decisiones organizacionales, un enfoque crucial para abordar los desafíos contemporáneos en la gestión de la información y la toma de decisiones basada en datos (Jafar *et al.*, 2017).

La adopción exitosa de los SIGED requiere una reorganización significativa para adaptarse a las tecnologías actuales y generar una percepción positiva en sus usuarios. La tecnología juega un papel fundamental en la mejora de servicios como la gestión de estudiantes y cursos; por su parte, la integración de sistemas de información es un proceso gradual que implica varios niveles de difusión y adaptación dentro de la institución educativa (Byungura *et al.*, 2019).

Es necesario apuntar que la gestión del conocimiento es fundamental en el desarrollo de estos sistemas, donde la implementación exitosa depende de un enfoque sistemático que integra y aprovecha el conocimiento tácito y explícito de la comunidad académica. Este proceso es crucial para alcanzar los objetivos organizacionales y comprende etapas como el análisis de necesidades, el diseño del sistema y la utilización de tecnologías de la información para apoyar la gestión de los procesos educativos (Mukhtar *et al.*, 2020).

La implementación de sistemas de gestión de la información en las organizaciones educativas es crucial para reducir costos operativos, mejorar el rendimiento laboral y apoyar funciones que incluyen la planificación, organización y toma de decisiones. La calidad del servicio juega un papel significativo en la satisfacción del usuario, indicando que la integración de la tecnología en los servicios educativos puede conducir a una gestión y entrega de servicios educativos más efectiva y eficiente (Badrudin *et al.*, 2022).

Pese a sus distinciones, según sus diseños y modos de operación, los SIGED tienen en común una serie de usos: los relativos a la gestión escolar y de procesos; los correspondientes al monitoreo del cumplimiento de programas o políticas públicas; y los identificados como emergentes, asociados recientemente con servicios vinculados a la contingencia sanitaria, como el seguimiento a servicios de salud física o psicológica y la asistencia pedagógica remota.

Finalmente, es importante señalar que, en el contexto actual, la digitalización de los procesos ha cobrado una relevancia sin precedentes, impulsando a las instituciones educativas a adaptarse y evolucionar. A este respecto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021) afirma que “en la era de la transformación digital, las actividades públicas y privadas buscan aprovechar la revolución en la eficiencia originada por el uso y el manejo de grandes volúmenes de datos”. El efecto global de la digitalización produce un conjunto de cambios asociados a su aplicación, provocando un replanteamiento de los procesos existentes a partir de la implementación de tecnologías digitales y generando innovaciones en la experiencia de los usuarios que se benefician de ese proceso, en las operaciones que ocurren en su interior y en los modelos de negocios que brindan un servicio, a este fenómeno se le conoce como transformación digital (López, 2018). En este sentido, los SIGED no sólo facilitan la gestión y monitoreo, sino que también se convierten en herramientas esenciales para navegar en este nuevo panorama digital, garantizando que las instituciones se mantengan al día con las demandas cambiantes y las expectativas de una sociedad cada vez más conectada.

El Sistema de Información para la Educación Digital de la Universidad de Guanajuato

El Sistema de Información para la Educación Digital (SIDigital) es un esfuerzo interdepartamental en la Universidad de Guanajuato, liderado por el Sistema de Educación Digital (SED)¹ y alineado con la visión de *universidad digital*², considerada dentro de la esencia académica institucional rumbo al 2030. El propósito del SIDigital es gestionar la información derivada del despliegue de la educación digital, entendida como un enfoque educativo para la formación integral de las personas en el contexto de una sociedad digital (Magdaleno & Muñoz-Mújica, 2023).

Este sistema se ha implementado en un entorno de hiperconvergencia, aprovechando tecnologías de vanguardia como Linux, PHP y MySQL para garantizar su escalabilidad y adaptabilidad. La infraestructura de SIDigital está diseñada para soportar la creciente demanda de servicios digitales, asegurando que pueda expandirse y evolucionar junto con las necesidades educativas de la institución.

El SIDigital se estructura hasta el momento en cuatro categorías clave: Contenidos Educativos, Registro y Control Escolar, Gestión de la Tecnología Educativa y Configuraciones del Sistema. Es esencial destacar su diseño modular, el cual permite la incorporación de nuevos componentes según las demandas futuras.

Conviene apuntar que, en años anteriores, la Universidad de Guanajuato enfrentaba desafíos significativos en la gestión de la información; cada departamento operaba con sistemas independientes, hecho que no sólo restringía la interoperabilidad, sino que también representaba inversiones recurrentes para su mantenimiento y actualización.

¹ Instancia adscrita a la Secretaría Académica de la Universidad de Guanajuato, encargada de articular una red de soluciones del ámbito académico de las TICCAD para la innovación en la Universidad de Guanajuato (Universidad de Guanajuato, 2022).

² Según lo descrito por Piattini & Mengual (2008), el concepto de universidad digital se asocia a las instituciones que integran una capa de servicios que involucra, además de la incorporación de infraestructura tecnológica pertinente, la formación en red a través de los campus digitales y modelos de educación permanente (Salinas & Marin, 2018), así como una administración electrónica a través de portales institucionales, mismos que son socializados en las comunidades educativas mediante la promoción de la cultura digital.

Dentro de este escenario aparece IntraUG, un nuevo modelo para la gestión de información que promovió una mayor interconexión entre departamentos y optimizó la gestión de la información, unificando procesos y estandarizando tecnologías. Si bien esto representó un avance significativo en temas de gestión de datos, IntraUG fue diseñado en un contexto donde la educación digital era incipiente, de modo tal que no se contemplaron una serie de funciones que en un futuro cercano resultaron imprescindibles.

Desde esta perspectiva, el principal desafío en términos de generación de información radicaba en la consolidación de un sistema que brindara datos precisos sobre las participaciones individuales en el amplio abanico de las actividades derivadas de la educación digital (digitalización de experiencias de aprendizaje, uso de aulas en las plataformas de gestión del aprendizaje institucionales, participación en experiencias de aprendizaje digitales, etc.), pues recabar esta información involucraba hacer consultas en distintos archivos o plataformas, se realizaba mediante procesos manuales que requerían de grandes cantidades de tiempo y, finalmente, generaba datos susceptibles al error.

Con el auge de la educación digital en la UG, el desafío se volvió urgente. Aunque entre 2015 y 2019 la institución estableció las bases para integrar la tecnología en la educación, creando un ecosistema de herramientas educativas tecnológicas, utilizando plataformas de gestión del aprendizaje y adaptando espacios para actividades síncronas a distancia, su alcance era limitado al estudiantado que buscaba experimentar o quería diversificar sus escenarios de aprendizaje.

A raíz de la contingencia sanitaria por el covid-19, el alcance de este enfoque educativo se vuelve masivo. Basta comparar los informes sobre la matrícula que en el periodo agosto-diciembre 2019 hacía uso de la plataforma de gestión del aprendizaje institucional con la del semestre agosto-diciembre 2022: de tan sólo 1477 estudiantes, se escaló a 36 726 estudiantes. Más recientemente, en el periodo enero-junio de 2023, se contabilizaron 28 822 estudiantes (Universidad de Guanajuato, 2023). La capacidad institucional para responder a las necesidades de un contexto pandémico, dando continuidad a los servicios educativos mediante sus distintas plataformas digitales, puso de manifiesto una transformación digital en consolidación y permitió dar cuenta de su madurez³ en áreas específicas.

Estas acciones reafirmaron la necesidad de diseñar un sistema de información paralelo a IntraUG, el cual robusteciera el ecosistema de sistemas de información institucional a partir de los requerimientos de los nuevos despliegues educativos. El SIDigital fue la respuesta a esta necesidad debido a sus características de adaptabilidad, escalabilidad e interoperabilidad, que le permitieron vincularse con las plataformas de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), a la par que podía establecer conexiones sólidas con los desarrollos informáticos de áreas esenciales para la obtención de datos, como la Dirección de Administración Escolar y la Dirección de Recursos Humanos.

En sus primeras etapas, el SIDigital introdujo el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital, una herramienta que concentra la información de los integrantes de la comunidad universitaria que participan en actividades de educación digital (Figura 1), eliminando la dependencia a las constancias físicas⁴ y acelerando significativamente la consulta de datos.

³ Este aspecto refiere a la madurez digital que, en términos de una institución universitaria, ocurre cuando existe una infraestructura TI (tecnologías de la información) suficiente para la gestión digital. Se cuenta con una arquitectura TI relevante para propiciar innovación y ambas soportan los procesos de toma de decisiones. La madurez digital se refleja no sólo en el ámbito operativo, sino también en el estratégico (Fernández *et al.*, 2019).

⁴ Esta acción se homologa con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 12, que para el 2030 incluye "reducir sustancialmente la generación de desechos mediante la prevención, reducción, reciclaje y reutilización" (CEPAL, 2018).

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO

Expediente académico de actividades de educación digital UG

Correo Electrónico

Ingrese su número de identificación

Aceptar

Consulta las guías de uso:

- [Versión para personal académico](#)
- [Versión para estudiantes y comunidad universitaria en general](#)

SISTEMA DE EDUCACIÓN
DIGITAL UG
Guanajuato, Gto., México
Aviso de privacidad
© Universidad de Guanajuato

Figura 1. Expediente académico de actividades de educación digital UG.
Fuente: Elaboración propia.

Para proporcionar una visión panorámica de este sistema, podemos contemplar la clasificación previa de los SIGED para categorizar a SIDigital como un sistema mixto con un enfoque universitario: genera datos que respaldan la gestión académica, apoya la toma de decisiones y sirve como una herramienta robusta para el análisis predictivo. Actualmente, el sistema satisface diversas demandas gracias a los módulos específicos que lo componen, organizados en cuatro grandes categorías.

a) Categoría Contenidos Educativos.

Dentro de la categoría de Contenidos Educativos encontramos el módulo *Catálogo Institucional de Experiencias de Aprendizaje*. Este módulo aglutina la información de experiencias de aprendizaje digitalizadas, desde unidades de aprendizaje (UDA) hasta cursos, optimizando la trazabilidad de sus actualizaciones. Por otro lado, el módulo de *Objetos de Aprendizaje* brinda un registro de los recursos digitales creados por las personas de la comunidad universitaria, diseñados para integrarse en actividades de educación digital.

b) Categoría Registro y Control Escolar.

En la categoría de Registro y Control Escolar se encuentra el módulo *Aulas Digitales*. Éste ofrece un registro histórico del personal académico que utiliza aulas digitales del LMS institucional. Permite realizar análisis en tiempo real de su uso y vincularlo con los programas educativos universitarios.

A continuación, el módulo *PLADI 10* se destaca por proporcionar informes periódicos sobre estudiantes en modalidades semipresenciales y a distancia en línea. Estos informes son imperativos para consolidar información estratégica para el indicador 10 del Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030. Dicho indicador mide el “porcentaje de la matrícula del nivel superior y medio superior que cursa una o más UDA en la modalidad a distancia en línea o semipresencial” (Universidad de Guanajuato, 2021).

Por otro lado, el módulo *Registro de Usuario* simplifica la creación de cuentas en el LMS institucional, utilizando los correos electrónicos con el dominio *ugto.mx*. Paralelamente, el módulo *Emisión de Constancias* se encarga de generar reconocimientos digitales. Esto contribuye a la reducción del uso de papel y se alinea con los objetivos de sostenibilidad de la Universidad, en su búsqueda de emplear “tecnologías amigables con el medio ambiente” (Universidad de Guanajuato, 2021).

En cuanto a la formación continua, el módulo *Educación Continua* centraliza la información relativa a la implementación de programas correspondientes, mientras el módulo *Neurona*, que se encuentra en fase inicial, está diseñado para explotar el *data lake* de la institución. Su configuración actual permite generar consultas específicas y tiene el potencial de convertirse en una herramienta avanzada de minería de datos y análisis predictivo.

Finalmente, los módulos *Rx Aula* y *Rx Digital* proporcionan un análisis detallado de las aulas y actividades digitales dentro de la comunidad universitaria, ofreciendo perspectivas profundas sobre la interacción digital en la institución.

c) Categoría Gestión de la Tecnología Educativa.

En la categoría de Gestión de la Tecnología Educativa, el módulo *Cime App* facilita el adecuado control sobre quiénes y cómo están usando los CIME (centro para la integración de la multimodalidad educativa), “espacios donde confluyen las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD), y que posibilitan las actividades de la red de educación digital de la Universidad de Guanajuato” (Nodo Universitario, 2022), distribuidos en el estado de Guanajuato, enfocándose en el desarrollo de la Educación Digital.

d) Categoría Configuraciones del Sistema.

Finalmente, en la categoría de Configuraciones del Sistema, los módulos de *Accesos* y *Catálogos* facilitan la administración y desarrollo del sistema, siendo un apartado exclusivo para administradores y desarrolladores de este SIGED.

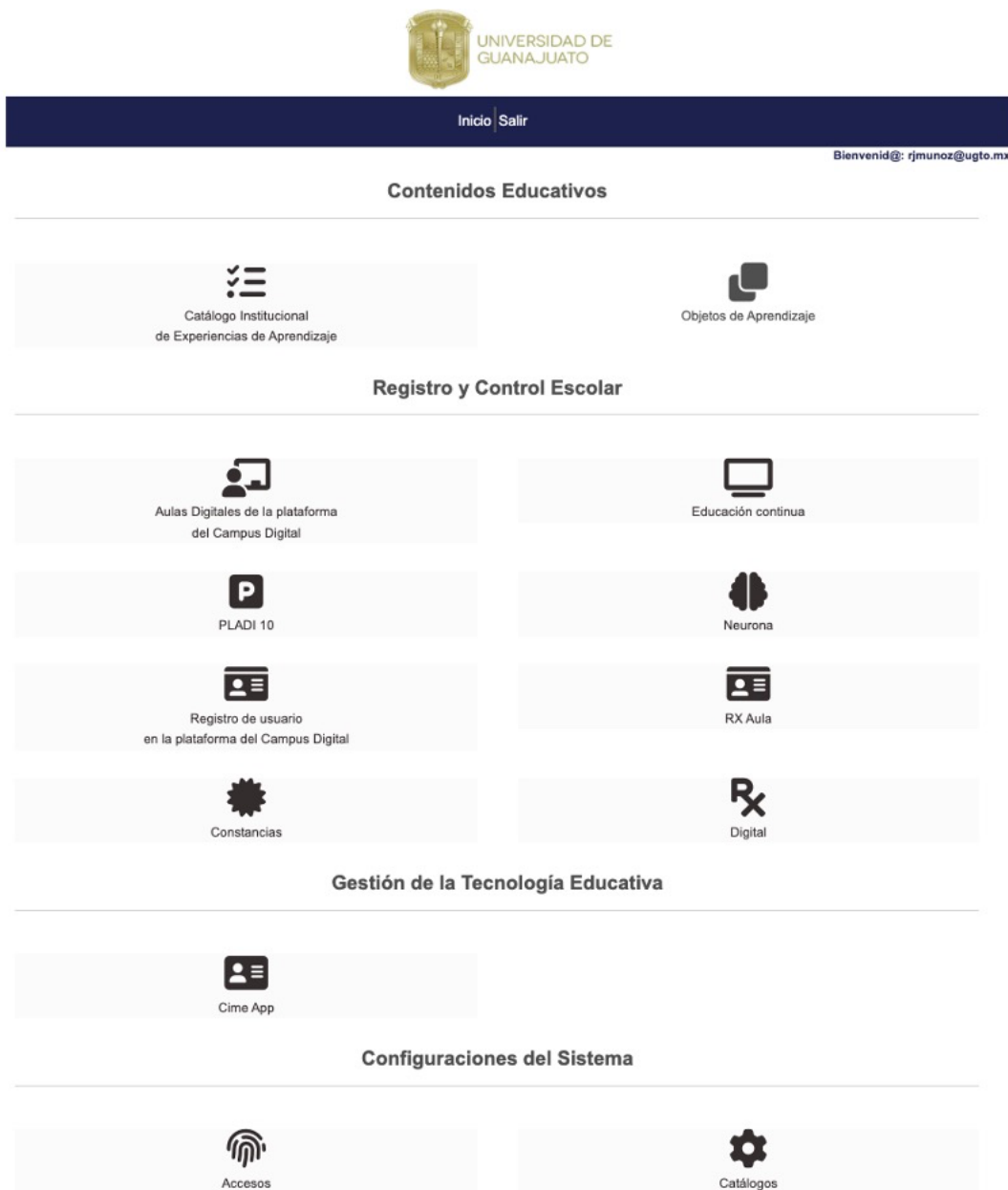


Figura 2: Página de inicio del SIDigital
Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, el SIDigital se alinea con la visión de una universidad digital, que “incluye la política de digitalización de trámites, archivos y expedientes institucionales; así como la automatización de los procesos, procedimientos y servicios” establecida en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030 (Universidad de Guanajuato, 2021). Esto ocurre en tanto que, a partir de los datos generados por el LMS institucional, así como de los provistos por los objetos de información mencionados (Dirección de Administración Escolar y la Dirección de Recursos Humanos), SIDigital genera datos precisos que pueden catalogarse en tres ámbitos: los relativos a los procesos académicos, los correspondientes a las instancias que solicitan información para conformar distintos indicadores institucionales y los derivados de los servicios de apoyo, como se muestra en la Figura 3.



Figura 3: Proveeduría de información institucional del SIDigital⁵
Fuente: Elaboración propia.

A partir de este panorama, se presenta un análisis que tiene como objetivo evaluar el SIDigital desde la perspectiva de sus administradores (agentes que gestionan y distribuyen la información en el contexto de una entidad universitaria permeada por la transformación digital) y usuarios (quienes se benefician del modelo de universidad digital implementado en la institución), contrastando su eficiencia con la gestión de información previa y posterior a su implementación.

Materiales y métodos

Este estudio adopta un diseño transversal mixto, con un enfoque en la triangulación de instrumentos (Pereira, 2011), buscando ofrecer una aproximación dialéctica al objeto de estudio, en tanto que se plantea la historicidad del proceso y su desarrollo, sin dejar fuera del análisis los aspectos contradictorios del fenómeno (Kopnin, s. f.). A partir de la integración de datos cualitativos y cuantitativos, y estableciendo un diálogo con las conversaciones producto de uno de los instrumentos, se evalúa la eficiencia del SIDigital en su función como SIGED. El objetivo fue determinar el nivel de satisfacción de sus usuarios, reconocer áreas de mejora y vislumbrar una ruta de desarrollo futuro. Para la recolección de datos, se emplearon tres instrumentos distintos⁶:

- Entrevista semiestructurada al personal del Sistema de Educación Digital: Esta entrevista, orientada al equipo que gestiona directamente la información del SIDigital, se diseñó para comprender los desafíos enfrentados antes de su implementación, la experiencia durante su implementación y su eficacia en relación con prácticas anteriores. Conformada por siete preguntas, la entrevista se llevó a cabo con cuatro integrantes del equipo del SED. Los indicadores considerados para concebir las preguntas de la entrevista incluyeron: actividades específicas, desafíos previos a la implementación, primeras impresiones, impacto en la toma de decisiones, resolución de desafíos y sugerencias de mejora.

⁵El SIDigital cuenta con múltiples salidas de información que abonan a distintos procesos institucionales y contribuyen a la toma de decisiones de diversas instancias.

⁶ Todos los instrumentos fueron sometidos a una evaluación lingüística por dos personas ajenas a este estudio, con perfiles expertos en el área de lenguas, licenciados en Letras Españolas y correctores de oficio.

Tabla 1. Entrevista semiestructurada con personal del Sistema de Educación Digital (SEDigital).

Percepciones generales sobre el Sistema de Información para la Educación Digital (SIDigital)
¿Cuáles son las actividades específicas que realizas dentro del Sistema de Educación Digital en cuanto a generación y manejo de información?
Previo a la implementación del SIDigital, ¿cómo ocurrían estas actividades?. Por favor, ofrece detalles acerca de factores como el tiempo invertido, el número de personas necesarias para las consultas y la eficacia general del proceso.
Previo al uso del SIDigital, ¿cuáles eran los desafíos más importantes para la obtención de información en las consultas cotidianas?
¿Cuáles fueron tus primeras impresiones cuando se introdujo y se implementó la sistematización de los procesos para generar la información a través del SIDigital?
¿Cómo ha afectado la implementación del SIDigital en la toma de decisiones dentro de tu área de desempeño? De ser posible, incluye ejemplos específicos.
Desde tu experiencia, ¿el SIDigital ha resuelto los desafíos que se presentaban en el pasado respecto a la generación y gestión de información? ¿De qué manera?
¿Qué cambios sugerirías para mejorar el SIDigital?

Fuente: Elaboración propia.

- Encuesta sobre el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital: Siguiendo los estándares de calidad ISO 9000 (International Organization for Standardization [ISO], 2015)⁷ y empleando una escala Likert de cinco niveles (donde 1 significa "Totalmente en desacuerdo" y 5 significa "Totalmente de acuerdo"), esta encuesta, compuesta por cinco preguntas, buscó evaluar la satisfacción y percepción de los usuarios del Expediente Académico Digital, el cual es un subproducto del SIDigital. Los indicadores considerados para concebir las preguntas del cuestionario incluyeron: efectividad, usabilidad y mantenibilidad del sistema. Fue respondida por un total de 27 usuarios.

Tabla 2. Encuesta de percepción del uso del Expediente Académico de Actividades de Educación Digital.

Medición de las características del SIDigital	1	2	3	4	5
(Efectividad) La información proporcionada en el Expediente Académico es útil para mis necesidades académicas.					
(Efectividad) La información en el Expediente Académico se presenta de manera clara y comprensible.					
(Usabilidad) El Expediente Académico de Actividades de Educación Digital es fácil de usar.					
(Mantenibilidad) El Expediente Académico se actualiza regularmente y de manera precisa.					
En general, estoy satisfecho/a con el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital.					

Fuente: Elaboración propia.

⁷ A partir de los términos y definiciones en torno a la gestión de la calidad, particularmente sobre lo dicho a propósito de la eficiencia, eficacia, confiabilidad y objetivo.

- Cuestionario mixto para usuarios indirectos del SIDigital: Este instrumento fue diseñado para evaluar la percepción de personas que, aunque no interactúan directamente con el SIDigital, se benefician de la información que el sistema produce. El cuestionario contiene preguntas en una escala Likert de cinco puntos, donde 1 indica un desacuerdo total y 5 un acuerdo total, y una pregunta abierta para capturar *insights* más detallados. El cuestionario se administró a un total de siete personas pertenecientes a distintas instancias administrativas de la institución.

Tabla 3. Evaluación de la satisfacción de los usuarios indirectos de los datos producidos por el SIDigital.

Percepciones sobre las consultas de información realizadas al Sistema de Educación Digital (SED)	1	2	3	4	5
Estoy satisfecho/a con el tiempo de respuesta a las consultas realizadas en el Sistema de Educación Digital.					
Los datos proporcionados por el Sistema de Educación Digital son útiles para mis necesidades.					
Los datos proporcionados por el Sistema de Educación Digital son fiables y precisos.					
En general, estoy satisfecho/a con la eficacia del Sistema de Educación Digital para proporcionar la información requerida.					
Opiniones sobre el SEDigital	Sí	No	Justifica tu respuesta		
¿Crees que el Sistema de Educación Digital contribuye a la consolidación de la UG como una Universidad Digital, en términos de generación de datos?					

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando su disponibilidad y voluntad para colaborar. Se definieron tres grupos distintos: el grupo 1 compuesto por el personal del SED que opera el SIDigital, el grupo 2 integrado por docentes que consultan el Expediente Académico, y el grupo 3 conformado por el personal administrativo que hace uso de la información proporcionada por el SIDigital.

Se garantizó la confidencialidad de los datos obteniendo el consentimiento informado de cada participante y asegurando un enfoque ético en la investigación. La recolección de datos se llevó a cabo de la siguiente manera: las personas del grupo 1 fueron entrevistadas individualmente en sus lugares de trabajo, registrando y transcribiendo cada sesión. Los grupos 2 y 3 completaron los cuestionarios en línea de forma anónima mediante la herramienta de Google Forms.

Los datos recopilados se categorizaron en cualitativos y cuantitativos; los primeros se sometieron a un análisis de contenido. Para los datos cuantitativos, se empleó estadística descriptiva y se utilizaron medidas estadísticas específicas. Entre estas se incluyen la media, que representa el valor promedio de las respuestas obtenidas; la moda, que indica el valor que aparece con mayor frecuencia en el conjunto de datos; y el coeficiente de variación, que mide la dispersión relativa de los datos alrededor de la media, proporcionando una idea de la variabilidad en relación con la media. Para asegurar la fiabilidad y el rigor, dos investigadores realizaron el análisis de contenido de manera independiente; posterior a ello, sus resultados se compararon y discutieron hasta alcanzar un consenso, culminando en un análisis comparativo.

Resultados

De la entrevista semiestructurada con personal del SED

La implementación del SIDigital en el SED se analizó mediante entrevistas semiestructuradas. A partir de estas entrevistas, se derivaron los siguientes hallazgos, organizados para su análisis en seis categorías:

1. Procesos previos en el área.

Antes de la implementación del SIDigital, el SED llevaba a cabo diversos procesos esenciales, tales como la elaboración de informes trimestrales y anuales sobre matrícula y numeraría de cursos, el registro y conteo de experiencias de aprendizaje, la gestión de cuentas de usuarios en el LMS institucional, las configuraciones y los reportes de experiencias de aprendizaje de educación continua.

2. Contexto antes del SIDigital.

Previo a la introducción del SIDigital, la gestión de la información se realizaba mediante herramientas básicas, como hojas de cálculo y consultas en objetos de información proporcionados por diferentes áreas de la UG. Estos procesos, llevados a cabo por distintas personas del SED, enfrentaban desafíos como la dependencia de un agente generador de información, así como errores manuales como duplicaciones u omisiones de datos, sujetos a la necesidad de una doble validación para confirmar la veracidad de ellos.

3. Recepción y percepciones del SIDigital.

La adopción del SIDigital fue positiva. Las personas entrevistadas resaltaron la optimización del tiempo, la reducción del número de personas involucradas en la generación de la información, la automatización de consultas para la obtención de datos, el fortalecimiento de los servicios que presta el SED en el área de educación continua y la pronta atención a las fallas reportadas.

4. Beneficios asociados al tiempo empleado.

El SIDigital impulsó la eficiencia en los procesos del SED. Se reportó una reducción significativa en el tiempo de elaboración de informes, pasando de dos semanas a solo tres días, en promedio. Además, el tiempo invertido en conteos de aulas se redujo de una semana a minutos, y el número de personas necesarias para generar informes, en la mayoría de los casos, disminuyó de tres a una.

5. Áreas de oportunidad.

A pesar de los claros beneficios, se identificaron áreas de mejora. Estas incluyen la necesidad de una mayor inclusión de opiniones en el desarrollo del SIDigital, la mejora en la confiabilidad y precisión de los datos, dificultades en el rastreo de datos históricos y en la visualización de datos debido a problemas de comunicación entre sistemas informáticos de otros departamentos, además de la optimización de interconexión entre módulos internos y la diversificación de criterios para reportes.

6. Perspectivas a futuro.

De cara al futuro, las personas entrevistadas ven un horizonte prometedor para el SIDigital. Sugieren la creación de los siguientes módulos: el primero centrado en el análisis de datos históricos, otro de consulta de información del Repositorio de Aulas Digitales, uno más que facilite la transición de la presentación de datos lineales a formatos gráficos y, finalmente, un *dashboard* que concentre datos globales del despliegue de la educación digital en la UG.

De la encuesta sobre el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital

La Figura 4 refleja los resultados de una encuesta sobre el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital. Se evaluaron cinco aspectos principales: Q1) la información proporcionada en el Expediente Académico es útil para mis necesidades académicas; Q2) la información en el Expediente Académico se presenta de manera clara y comprensible; Q3) el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital es fácil de usar; Q4) el Expediente Académico se actualiza regularmente y de manera precisa; y Q5) en general, estoy satisfecho/a con el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital. Estos aspectos se basaron en una escala de 1 a 5, donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo". Al respecto, las respuestas revelan una percepción positiva, con valoraciones promedio entre 4 y 5 en todas las categorías; no obstante, la variabilidad en algunas respuestas indica que aún hay áreas que podrían beneficiarse de mejoras.

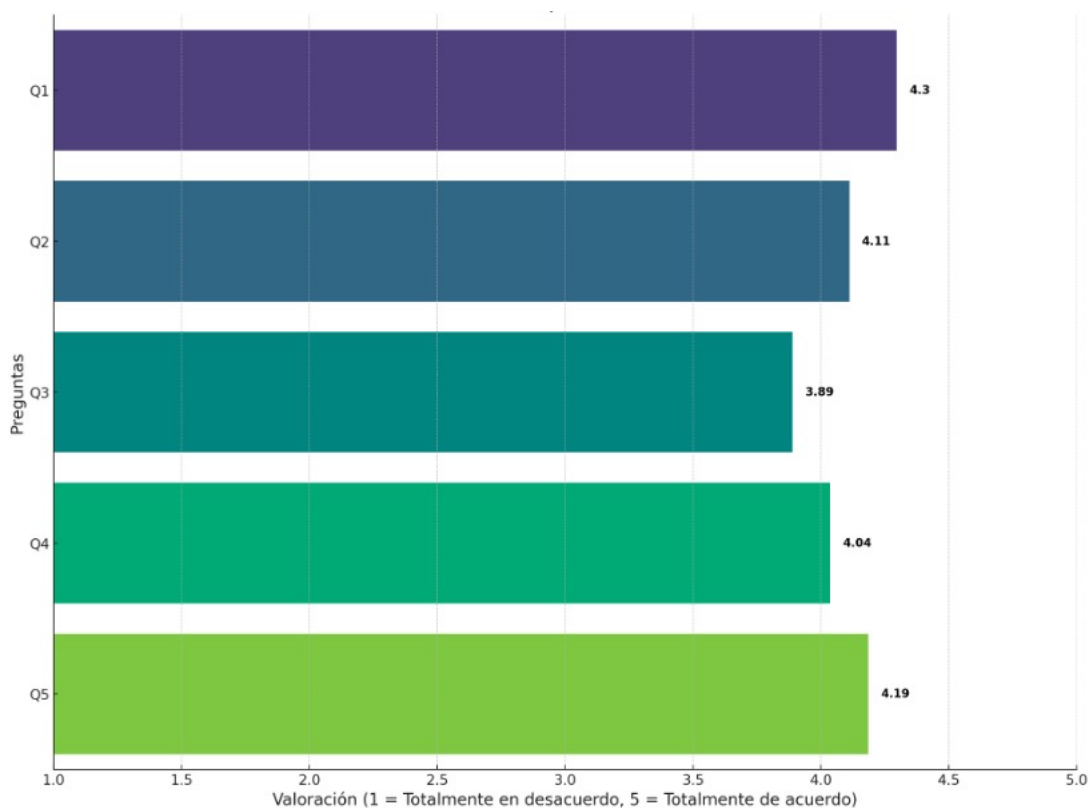


Figura 4: Promedio de las respuestas de la encuesta
Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4 ofrece una visión detallada y cuantitativa sobre la percepción de los encuestados respecto al Expediente Académico de Actividades de Educación Digital.

Tabla 4. Estadísticas descriptivas sobre el Expediente Académico de Actividades de Educación Digital.

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)
Q1	4.30	5.0	5.0	1.14	26.47
Q2	4.11	4.0	4.0	1.01	24.63
Q3	3.89	4.0	4.0	1.05	27.00
Q4	4.04	4.0	5.0	1.16	28.72
Q5	4.19	4.0	5.0	1.01	24.83

Fuente: Elaboración propia.

De la Q1

El Expediente Académico obtuvo una media de 4.30 en utilidad, aproximándose al máximo de la escala, con la mitad de los encuestados dando la máxima calificación y la mayoría seleccionando este valor. Sin embargo, la desviación estándar de 1.14 y un coeficiente de variación del 26.47% indican una moderada diversidad de opiniones, señalando oportunidades de mejora en su percepción de utilidad.

De la Q2

La información en el Expediente Académico se percibe como clara, con una media de satisfacción de 4.11. La mayoría calificó la claridad con al menos 4, indicando una percepción común de adecuación. A pesar de ello, la desviación estándar de 1.01 y un coeficiente de variación de 24.63% señalan una variabilidad importante en las opiniones, apuntando a la existencia de usuarios que aún experimentan dificultades en la comprensión de la información.

De la Q3

El Expediente Académico tiene una facilidad de uso percibida con una media de 3.89, sugiriendo que es moderadamente fácil de usar, pero con margen para mejoras. La mediana y moda en 4.0 reflejan que al menos la mitad de los usuarios lo encuentran práctico, aunque una desviación estándar de 1.05 y un coeficiente de variación de 27% muestran variabilidad en las experiencias de uso, indicando que no todos los usuarios comparten el mismo nivel de satisfacción.

De la Q4

La actualización y precisión del Expediente Académico obtiene una media de 4.04, indicando una percepción generalmente positiva sobre su regularidad y exactitud. Una mediana de 4.0 y una moda de 5.0 sugieren que más de la mitad de los usuarios lo califican favorablemente y que muchos lo consideran óptimamente actualizado. No obstante, la desviación estándar de 1.16 y un coeficiente de variación de 28.72% muestran que hay opiniones variadas y espacio para mejorar en estos aspectos para algunos encuestados.

De la Q5

La satisfacción con el Expediente Académico es alta, con una media de 4.19, una mediana de 4.0 y una moda de 5.0, mostrando que la mayoría de los encuestados están contentos y muchos muy satisfechos. Pese a lo anterior, la desviación estándar de 1.04 y el coeficiente de variación del 24.83% apuntan a una cierta variedad en las opiniones, sugiriendo que existe margen de mejora para alcanzar una satisfacción uniforme entre los usuarios.

Del cuestionario mixto para usuarios indirectos del SIDigital

El análisis de las percepciones de los usuarios indirectos del SIDigital, a través de las consultas de información que hacen de manera regular al personal del SED, ha arrojado hallazgos que reflejan la utilidad y confiabilidad del sistema. En la Figura 5 se muestra un análisis de las respuestas obtenidas, lo que ha permitido obtener una visión general de la valoración del SIDigital.

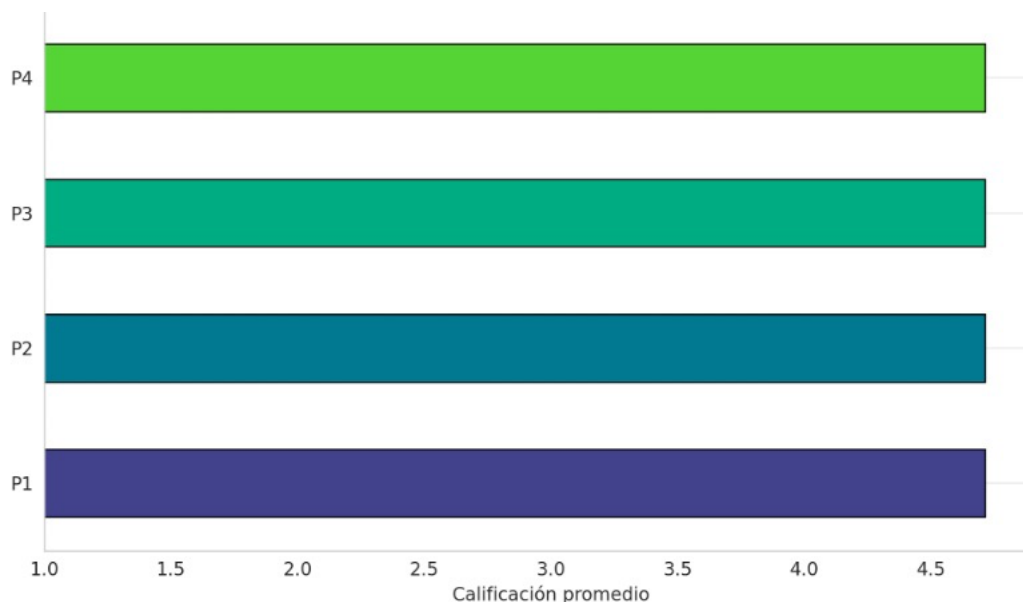


Figura 5: Promedio de las respuestas de las primeras 4 preguntas del cuestionario
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5, estos valores destacan que los usuarios indirectos del SED están muy satisfechos con todos los aspectos evaluados. La consistencia en los valores altos de la media, mediana y moda, junto con la baja desviación estándar y el coeficiente de variación, sugiere que hay un acuerdo general y una percepción positiva uniforme del sistema.

Tabla 5. Estadísticas descriptivas sobre los usuarios indirectos del SIDigital.

Pregunta	Media	Mediana	Moda	Desviación estándar	Coefficiente de variación (%)
P1	4.71	5.0	5.0	0.49	10
P2	4.71	5.0	5.0	0.49	10
P3	4.71	5.0	5.0	0.49	10
P4	4.71	5.0	5.0	0.49	10

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta un análisis detallado de las respuestas obtenidas para cada pregunta del cuestionario:

1. Satisfacción con el tiempo de respuesta.

Los usuarios están altamente satisfechos con el tiempo de respuesta del sistema, con una media de 4.71, ya que la mayoría calificó con la máxima puntuación, como indica la mediana y la moda de 5.0. La baja desviación estándar de 0.49 y un coeficiente de variación de 0.10 reflejan un consenso y una mínima variabilidad en la alta satisfacción percibida.

2. Utilidad de los datos proporcionados por el SIDigital a través del SED.

La utilidad de los datos proporcionados por el sistema es altamente valorada por los usuarios, con una media de 4.71 y una mediana y moda en la máxima puntuación de 5.0, reflejando una satisfacción plena y consistente. La baja desviación estándar de 0.49 y el coeficiente de variación de 0.10 establecen una uniformidad en las opiniones positivas sobre la utilidad de los datos.

3. Fiabilidad y precisión de los datos proporcionados por el SIDigital a través del SED.

La percepción de la fiabilidad y precisión de los datos es sobresaliente, reflejada en una media de 4.71 y valores unánimes de 5.0 para mediana y moda, indicando una opinión mayoritaria de completa satisfacción. La desviación estándar mínima de 0.49 y el coeficiente de variación de 0.10 refuerzan la homogeneidad y la consistencia en la percepción altamente positiva entre los usuarios.

4. Eficacia general del SED.

La eficacia del SED se califica sobresalientemente con una media de 4.71, una mediana de 5.0 y una moda también de 5.0, revelando un alto grado de satisfacción en la mayoría de los usuarios. La baja desviación estándar de 0.49 y un coeficiente de variación de 0.10 indican una opinión muy consistente y poco variada, resaltando una percepción muy positiva en cuanto a cómo el sistema satisface las necesidades informativas.

5. Contribución del SED a la identidad digital de la universidad.

Es notable que el 100% de las personas encuestadas percibe que el SED tiene un papel crucial en la consolidación de la UG como una universidad digital. Las razones esgrimidas para esta percepción incluyen su capacidad en la digitalización de procesos, la rapidez en la atención, la generación de información para diversos indicadores relevantes en la institución y su impacto en la mejora de los procesos educativos.

A pesar de estos resultados positivos, se identificaron áreas de mejora, entre las cuales se encuentra la necesidad de unificar criterios con el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) y la solicitud de garantizar la integridad de los datos, evitando registros incompletos o ambiguos.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan la percepción de las personas usuarias del SIDigital en la UG. El sistema ha demostrado ser una herramienta oportuna para la gestión de la información, optimizando procesos, reduciendo tiempos de respuesta y mejorando la satisfacción de los usuarios. Dentro de la transformación digital de esta casa de estudios, se puede distinguir un progreso evidente, donde el SIDigital ha contribuido de manera positiva.

La evolución de los sistemas de información facilita la gestión de los centros educativos y abona a la transparencia en cada uno de los procesos derivados de esta actividad. En el contexto educativo, se destaca la importancia de los SIGED en la gestión eficiente de sus procesos, vinculando los resultados de los sistemas de información con la creación de planes estratégicos, administración de recursos y apoyo a la toma de decisiones (Sunkel *et al.*, 2013). Los resultados de este estudio respaldan dichas afirmaciones, demostrando que el SIDigital, como un sistema mixto, satisface diversas demandas y se alinea con las tendencias actuales en la gestión de la información en el ámbito universitario.

Desde una perspectiva práctica, el SIDigital ha demostrado ser esencial en el despliegue de las actividades de educación digital. La reducción en el tiempo de elaboración de informes y la optimización de otros procesos son evidencia de su impacto positivo, sumado a la satisfacción de los usuarios, factor que refleja el beneficio de este SIGED para la comunidad universitaria a la que sirve. En este sentido, si se coloca SIDigital frente a los SIGED SIIAU de la Universidad de Guadalajara y Data Governance de Stanford, es posible pautar el primero como un mecanismo en desarrollo; pues mientras SIIAU ha logrado incluir dentro de su sitio no sólo un sistema escolar, sino servicios para los trabajadores universitarios, tableros referentes a calendarios escolares o módulos de servicio social, Data Governance presenta elementos como un glosario de los términos de búsqueda y, con mayor complejidad, ha optimizado su sistema para volverlo accesible ante la necesidad de información de personas con discapacidad.

Pese a las áreas de oportunidad que obedecen al temprano desarrollo de SIDigital, con este estudio se reafirma la idea de que la gestión adecuada de la información es crucial en el contexto educativo, contemplando además que este SIGED se constituye por características esenciales de los sistemas de información en la era digital: adaptabilidad, escalabilidad e interoperabilidad, mismas que pueden edificar un sistema de información sólido a futuro.

Conviene señalar que, a pesar de los hallazgos significativos, este estudio cuenta con limitaciones que podrían subsanarse en próximas evaluaciones al sistema. Primero, el muestreo no probabilístico por conveniencia no es representativo de toda la comunidad universitaria. Además, aunque se obtuvo una visión holística mediante la triangulación de instrumentos, la cantidad de participantes en algunas categorías fue puntual, hecho que pudiera afectar la generalización de los resultados. Por último, este estudio se centró en la percepción de los usuarios, sin ahondar en la eficiencia del sistema en términos técnicos y financieros al respecto de otros mecanismos similares.

En general, se percibe que el SIDigital es un aporte relevante para algunas personas integrantes de la comunidad universitaria, optimizando procesos y mejorando su satisfacción. Aunque existen áreas de mejora, el sistema refleja la evolución y adaptabilidad de la UG en la era digital; en ese sentido, resulta necesario que las instituciones universitarias reconozcan la importancia de la gestión adecuada de la información, evalúen los sistemas con los que la generan y continúen adaptándose a las demandas cambiantes de la sociedad.

Conclusiones

El estudio sobre el SIDigital en la UG proporciona nuevas perspectivas sobre la gestión de la información en el ámbito de la educación digital universitaria contemporánea. A continuación, se presentan las conclusiones clave derivadas de la investigación.

El SIDigital es un SIGED que contribuye a la transformación digital de la UG. Su implementación ha llevado a una optimización notable de los procesos, reduciendo significativamente los tiempos de respuesta a distintas solicitudes y mejorando la eficiencia en la gestión y diseminación de la información. Esta eficacia se refleja no sólo en la percepción positiva de los usuarios directos, sino también en la de aquellos que se benefician indirectamente de la información que el sistema produce. De esta forma podemos afirmar que el SIDigital tiene un impacto favorable en distintas personas que integran la comunidad universitaria.

La alta satisfacción expresada por los usuarios subraya la relevancia y utilidad del SIDigital. La facilidad de uso, la claridad de la información y la rapidez en la respuesta a las solicitudes son aspectos que los usuarios valoran altamente, lo que indica que el sistema está alineado con sus necesidades y expectativas.

El SIDigital no sólo ha mejorado la gestión de la información, sino que también ha contribuido significativamente a consolidar la identidad digital de la UG a través de los servicios que pueden atenderse en línea de una manera eficaz. En un mundo cada vez más digitalizado, contar con un sistema de información robusto y eficiente es esencial para mantener la relevancia y competitividad de las instituciones de educación superior.

A pesar de los evidentes beneficios y avances que ha traído el SIDigital, existen áreas de mejora identificadas. Estas áreas, como la necesidad de unificar criterios y garantizar la integridad de los datos, ofrecen oportunidades para futuras actualizaciones y refinamientos del sistema.

Este estudio refuerza la idea de que, en la era digital, las instituciones educativas deben adaptarse y evolucionar. La gestión adecuada de la información a través de mecanismos digitales no es sólo una necesidad operativa, sino una herramienta estratégica que puede contribuir a la calidad de la educación y la experiencia del usuario, al tiempo que se homologa a los principios globales de sustentabilidad a través de las tecnologías digitales.

Así pues, el SIDigital es una herramienta eficaz para la UG, en tanto que ha demostrado su capacidad para gestionar la información derivada del despliegue de la educación digital, siendo ésta un enfoque que, pese a su carácter reciente, ha crecido de forma exponencial, generando necesidades específicas para la organización de sus datos.

A medida que la educación continúa evolucionando en el contexto digital, es esencial que las instituciones reconozcan la importancia de sus sistemas de información, aprovechando los desarrollos tecnológicos existentes. Los procesos de evaluación serán también necesarios rumbo a la adaptación y mejora de los SIGED, en busca de satisfacer las demandas de una sociedad y una comunidad educativa en constante cambio.

Agradecimientos

Se agradece a las personas que colaboraron en la realización de este estudio, tanto al personal del Sistema de Educación Digital como a los asistentes de la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad, Gestión Cultural, Evaluación y Seguimiento y Enlaces de Educación Digital. Asimismo, se reconoce la gentileza de las y los profesores que participaron en la encuesta de satisfacción a propósito del Expediente Académico de Actividades de Educación Digital.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Referencias

- Arias, E., Eusebio, J., Pérez-Alfaro, M., Vásquez, M., & Zoido, P. (2021). *Los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) de América Latina y el Caribe: la ruta hacia la transformación digital de la gestión educativa*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0003345>
- Asio, J. M. R., Leva, E. F., Lucero, L. C., & Cabrera, W. C. (2022). Education Management Information System (EMIS) and its implications to educational policy: a mini-review. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 3(8), 1389–1398. <http://dx.doi.org/10.11594/ijmaber.03.08.01>
- Badrudin, B., Khusnuridlo, M., & Wahyu, M. Z. (2022). The influence of learning management information system and service quality on the customer satisfaction of Ruangguru application. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(1), 148-158. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i1.6692>
- Byungura, J. C., Hansson, H., & Ruhinda, B. (2019). Integrated computer-based management information systems: the complexity and diffusion in Rwandan higher education institutions. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology*, 15(1), 55- 75. <https://www.learntechlib.org/p/209734/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. Publicación de las Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/879779be-c0a0-4e11-8e08-cf80b41a4fd9/content>
- Hernández, A. (2003). Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *Proyecto Social: Revista de Relaciones Laborales*, (10-11), 149-165. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>
- International Organization for Standardization (ISO). (2015). *Norma Internacional ISO 9000 Traducción oficial, Secretaría Central de ISO*. Secretaría Central de ISO. https://dai.uas.edu.mx/pdfs/NORMA_ISO_9000-2015_FyV.pdf
- Kopnin, P. (s. f.). *Lógica dialéctica*. Imprenta Universitaria André Voisin. <https://proletarios.org/books/Kopnin-Logica.pdf>
- López, D. (2018). *Introducción a la transformación digital*. Universitat Oberta de Catalunya. https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/144049/1/Decisiones%20y%20proyectos%20estrategicos%20de%20TI_Introduccion%20a%20la%20transformacion%20digital.pdf
- Magdaleno, L., & Muñoz-Mújica, R. (2023). La educación digital: análisis y actualización conceptual. En S. R. Tovar (ed.), *Perspectivas y horizontes de la educación digital en la Universidad de Guanajuato* (pp. 15-23). <https://blogs.ugto.mx/jornada/wp-content/uploads/sites/73/2023/05/Perspectivas-y-horizontes-de-la-educacion-digital-en-la-Universidad-de-Guanajuato.pdf>
- Mukhtar, M., Sudarmi, S., Wahyudi, M., & Burmansah, B. (2020). The information system development based on knowledge management in higher education institutions. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 98-108. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n3p98>
- Nodo Universitario. (2022). *Guía para la implementación de los Centros para la Integración de la Multimodalidad Educativa y las Salas Multimodales*. Universidad de Guanajuato. <https://nodo.ugto.mx/estudia-ensena-y-capacitate-en-el-cime/guia/>
- Normalización Española (UNE). (2018). *Especificación UNE 0060. Industria 4.0 Sistema de gestión para la digitalización*. Asociación Española de Normalización. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060640>
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>

- Piattini, M., & Mengual, L. (2008). Universidad digital 2010. En J. Laviña & L. Mengual (coord.), *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010* (pp. 5-27). Ariel.
- Prieto, A., & Martínez, M. (2004). Sistemas de información en las organizaciones: una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales*, 10(2), 322-337. <https://www.redalyc.org/pdf/280/28010209.pdf>
- Proaño, M. F., Orellana, S. Y., & Martillo, I. O. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual. *Revista Espacios*, 39(45). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/a18v39n45p03.pdf>
- Salinas, J., & Marin, V. I. (2018). Las diferentes concepciones de la universidad digital en Iberoamérica. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 97-118. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331455826007/331455826007.pdf>
- Stanford University. (s. f.). *Data Governance Center*. <https://datagovernance.stanford.edu/data-governance-center>
- Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2013). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2568c26e-e12b-41fc-bd88-ca05efd73925/content>
- Tecnologías Información. (2018). *Evolución de los Sistemas de Información*. <https://www.tecnologias-informacion.com/evolucionistemas.html>
- Universidad de Guanajuato. (2020). *Bienvenida de Cursos. Informe Anual 2022-2023*. Universidad de Guanajuato. <https://www.ugto.mx/images/informes/informe-2019-2020-universidad-guanajuato-ug-ugto.pdf>
- Universidad de Guanajuato. (2021). *Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030 de la Universidad de Guanajuato*. Universidad de Guanajuato. <https://www.ugto.mx/planeacion/images/pdf/universidad-de-guanajuato-pladi-2021-2030.pdf>
- Universidad de Guanajuato. (2022). *Acuerdo por el cual se establece el Sistema de Educación Digital de la Universidad de Guanajuato*. Gaceta Universitaria. <https://www.ugto.mx/gacetauniversitaria/component/jdownloads/send/272-acuerdos-de-rectoria-general/1543-acuerdo-por-el-cual-se-establece-el-sistema-de-educacion-digital-de-la-universidad-de-guanajuato>
- Universidad de Guanajuato. (2023). *Bienvenida de Cursos. Informe Anual 2022-2023*. Guanajuato, Universidad de Guanajuato. https://www.ugto.mx/informe2022-2023/images/informe2023/pdf/Informe_Anuar_Rector_UGto_2022-2023_v2.pdf
- Universidad de Guadalajara. (s. f.). *Sistema Integral de Información y Administración Universitaria*. <https://siiiu.udg.mx/>