

## Plataforma de matrículas del Centro de Tecnologías de Información de una universidad peruana en el contexto de la COVID-19

Enrollment Platform of the Information Technology Center of a Peruvian University in COVID-19 Context

Miguel Valles-Coral<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8806-2892>

Colbert Calampa Tantachuco<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6666-8797>

Edwin A. Hernández Torres<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1745-5795>

Marco Armando Gálvez Díaz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8992-3519>

Aquilino Mesias Garcia Bautista<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9490-6943>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Martín. San Martín, Perú.

\*Autor para la correspondencia: [ehernandez@unsm.edu.pe](mailto:ehernandez@unsm.edu.pe)

### RESUMEN

**Introducción:** Como consecuencia del aislamiento social obligatorio impuesto por la pandemia de la COVID-19 resultaba imposible realizar matrículas presenciales a los cursos del Centro de Tecnologías de Información de la Universidad Nacional de San Martín–Tarapoto, Perú.

**Objetivos:** Rediseñar el proceso de matrícula virtual mediante la implantación de una plataforma *web* para la gestión del Centro de Tecnologías de Información y evaluar la satisfacción del nuevo proceso de matrícula.

**Métodos:** Estudio preexperimental longitudinal con la participación de 67 usuarios; se realizaron entrevistas para la identificación de requerimientos y una encuesta del nivel de satisfacción.

**Resultados:** Antes de la implementación de la plataforma *web*, el 82,1 % de los usuarios percibía el proceso de matrícula como regular y el 17,9 % lo consideraba malo; después de la implantación, el 68,7 % manifestó buena satisfacción, mientras que el 31,3 % lo consideró regular. La prueba t-Student con 66 grados de libertad y un valor  $p = 0,000$  demostró una mejora significativa en la satisfacción del proceso de matrícula con un resultado de  $t = 48,230$ .

**Conclusiones:** La implementación de la plataforma *web* mejoró la satisfacción de los usuarios en el proceso de matrícula del centro de tecnologías de información.

**Palabras clave:** digitalización; tecnología educativa; optimización; usabilidad; virtualización.

## ABSTRACT

**Introduction:** As a consequence of the mandatory social isolation imposed by the COVID-19 pandemic, it was impossible to enroll in person for courses at the Information Technology Center of the National University of San Martín–Tarapoto, Peru.

**Objectives:** To redesign the virtual enrollment process through the implementation of a web platform for the management of the Information Technology Center and to evaluate the satisfaction of the new enrollment process. **Methods:** A longitudinal pre-experimental study was carried out with the participation of 67 users; Interviews were carried out to identify requirements and a satisfaction level survey.

**Results:** Before the implementation of the web platform, 82.1% of users perceived the registration process as regular and 17.9% considered it poor. After implementation, 68.7% reported good satisfaction, while 31.3% considered it fair. The t-Student test with 66 degrees of freedom and a  $p$  value = 0.000 demonstrated a significant improvement in satisfaction with the enrollment process with a result of  $t = 48.230$ .

**Conclusions:** The implementation of the web platform improved user satisfaction in the registration process of the information technology center.

**Keywords:** digitalization; educative technology; optimization; usability; virtualization.

Recibido: 11/03/2022

Aceptado: 14/07/2023

## Introducción

La Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Perú (UNSM) es un centro de formación y estudios de nivel superior, catalogada como una institución académica y de investigación de referencia a nivel de la macrorregión oriente, que incluye los departamentos Amazonas, Loreto, San Martín, Huánuco y Ucayali.<sup>(1)</sup> Según Valles-Coral y otros,<sup>(2)</sup> la UNSM ha logrado posicionarse mejor en diferentes *rankings* de producción científica y cuenta con un centro de producción de bienes y servicios enfocado en la capacitación en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el Centro en Tecnologías de Información (CTI), perteneciente a la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Como parte de su formación profesional, para que los egresados de la UNSM puedan obtener el título profesional; deben demostrar que incorporan adecuadamente el componente de las TIC.<sup>(3)</sup> Esta incorporación potencia su eficiencia y efectividad en la ejecución de tareas y fomenta la innovación y la adaptación a entornos cambiantes. Como resultado, los egresados universitarios que han sido capacitados en el uso de las TIC están mejor preparados para enfrentar las demandas del mercado actual.<sup>(4,5)</sup> En el CTI se imparte el módulo de “Informática Básica” que es requisito para la titulación de los estudiantes de la universidad, con excepción de los de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática; los cursos imperativos de este módulo son “Excel Intermedio” y “Excel Avanzado”.<sup>(6)</sup>

La pandemia y el consiguiente aislamiento social obligatorio impulsaron a las universidades a reestructurar sus métodos educativos, al migrar rápidamente hacia formatos en línea, algo que en el CTI se tuvo que realizar con la finalidad de garantizar la continuidad del servicio educativo. En este nuevo contexto la calidad del servicio educativo adquirió una importancia primordial, que condujo a las instituciones a evaluar y mejorar constantemente sus procesos.<sup>(7)</sup> La adaptación a estas circunstancias ha generado una oportunidad para rediseñar la educación superior y asegurar altos estándares de excelencia en la enseñanza.<sup>(8,9,10)</sup>

La gestión de los cursos en el CTI abarca diversas etapas, desde la promoción y matrícula hasta la apertura y culminación. Inicialmente, se lleva a cabo la publicidad de los cursos, seguida de la recepción de consultas por parte de los interesados. Se brinda información sobre pagos, horarios y grupos disponibles. Sin embargo, este proceso puede mejorarse mediante la inclusión de responsables adicionales y la ampliación de los canales de comunicación.<sup>(11)</sup> Asimismo, es beneficioso proporcionar formatos y plantillas estandarizadas y difundir el manual de organización y las funciones, así como los procedimientos establecidos entre el personal.<sup>(12)</sup> Esto garantiza que se utilicen plantillas y formatos adecuados, lo que evita posibles riesgos para la seguridad de la información.

Además, en línea con este avance en la gestión, el uso de una plataforma *web* resultaría altamente beneficioso. Según el estudio de Castillo Valdiviezo y otros,<sup>(13)</sup> una plataforma *web* ofrece una mayor cantidad de aplicaciones, enlaces, videos e interactividad con el usuario, como *chats* o foros. Esto ampliaría las posibilidades de uso como herramienta informática, al potenciar la gestión de los cursos en el CTI. Otro aspecto importante es la tecnología utilizada para desarrollar una plataforma *web*.

Existen diversos lenguajes de programación (como PHP, JAVA, PYTHON, entre otros) compatibles con la *web*, los cuales permiten el procesamiento de datos desde diferentes plataformas. Esta variedad de opciones resulta crucial para la obtención y presentación de la información a los usuarios correspondientes, de manera eficiente y precisa. Por su parte Velasquez Cerda<sup>(14)</sup> indica que en una plataforma *web* se manejan elementos visuales para facilitar el intercambio de información. Integrar esta tecnología en el proceso de gestión de cursos del CTI proporciona una solución versátil y eficaz para mejorar la comunicación y facilitar la interacción entre todos los involucrados en el sistema.<sup>(15)</sup>

En marzo de 2020 se declaró un estado de emergencia sanitaria en todo el Perú, debido a la propagación del virus SARS-CoV-2 conocido como COVID-19 a nivel mundial,<sup>(16)</sup> por lo

cual se establecieron medidas de estados de excepción, períodos de cuarentena y aislamiento social, lo que limitó la prestación de los servicios ofrecidos por las distintas entidades públicas y privadas, según refieren varios autores <sup>(17,18,19,20,21)</sup>.

En este contexto el CTI, como entidad comprometida con la excelencia académica, reconoció la necesidad de implementar una gestión de reactivación efectiva.<sup>(22,23)</sup> En colaboración con todo el equipo de trabajo, se propuso un enfoque estratégico basado en un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) exhaustivo para determinar una planificación integral de reactivación.<sup>(19,24)</sup> Durante este proceso se identificó como una de las principales deficiencias la falta de un canal digital que permitiera a los usuarios realizar su proceso de matrícula de manera ágil y eficiente.<sup>(25)</sup> Esta primera interacción entre la institución y los usuarios se considera fundamental, ya que sienta las bases para la apertura de nuevas funcionalidades y oportunidades.<sup>(26)</sup>

Así, en este estudio se rediseñó el proceso de matrícula virtual mediante la implantación de una plataforma *web* para la gestión del Centro de Tecnologías de Información. La implementación de dicha plataforma se vuelve esencial para cumplir con el objetivo de mejorar el proceso de gestión de cursos en el CTI-UNSM.<sup>(27)</sup> Esta plataforma, diseñada y elaborada específicamente para brindar soporte al proceso de matrícula, ofrece numerosos beneficios a los usuarios,<sup>(28)</sup> pues, además de facilitar la matrícula, proporciona una experiencia interactiva y completa; optimiza la comunicación y fortalece la relación institución-usuario. Sus características como la claridad, accesibilidad, disponibilidad y confiabilidad, según lo afirman Navarro Navarro y otros,<sup>(29)</sup> agilizan y mejoran la experiencia de la matrícula. De manera que el presente estudio indagó en la mejora en el nivel de satisfacción de los usuarios luego de implementada la plataforma *web*.

## Métodos

Para llevar a cabo el estudio se ha realizado una investigación aplicada de nivel experimental, con un diseño preexperimental de corte desarrollo tecnológico. El estudio se ha fundamentado en el trabajo de Huamani Pérez,<sup>(30)</sup> cuyos objetivos son similares.

Para llevar a cabo este estudio, se utilizó un enfoque de muestreo aleatorio simple. El universo de estudio fueron 200 usuarios matriculados en el Centro de Tecnología e

Innovación (CTI). La muestra se seleccionó de forma aleatoria, utilizando un generador de números aleatorios. Cada usuario del universo de estudio recibió un número y luego se eligieron al azar los números de los 67 participantes. Esta metodología evitó sesgos en la selección y aseguró la representatividad de los resultados en la población de usuarios del CTI.

Como parte del proceso de construcción de la plataforma para la identificación de los requerimientos funcionales, se entrevistó al personal administrativo del CTI-UNSM en función de que explicaron el flujo de los procesos de la matrícula, orientados a dar la continuidad del servicio en tiempos de la COVID-19.<sup>(31)</sup> Asimismo, para su construcción se ha tomado como base las metodologías ágiles personalizadas y los casos de uso para verificar la implementación de la solución. Finalmente, se ha desplegado la solución en los servidores de la universidad disponibles para este propósito.

Antes de la puesta en producción, se aplicó una encuesta estructurada mediante *Google Form*,<sup>(32)</sup> en el que se le solicitó a los usuarios evaluar su satisfacción, al considerar accesibilidad, claridad, disponibilidad y confiabilidad de la plataforma. Se dividió en siete indicadores con una escala de Likert de cinco respuestas, válida y confiabilizada con un *crombach* de 0,78 en el siguiente enlace *pre-test*: <https://forms.gle/m3Du29JSyrDAzMW77>. Con la puesta en producción, y luego de que los usuarios realizaron su matrícula, se aplicó el *post-test* en el siguiente enlace: <https://forms.gle/m2bM7QBYaNcyWmEV6>. La encuesta se aplicó desde el 1 de diciembre de 2020 hasta el 31 marzo de 2021.

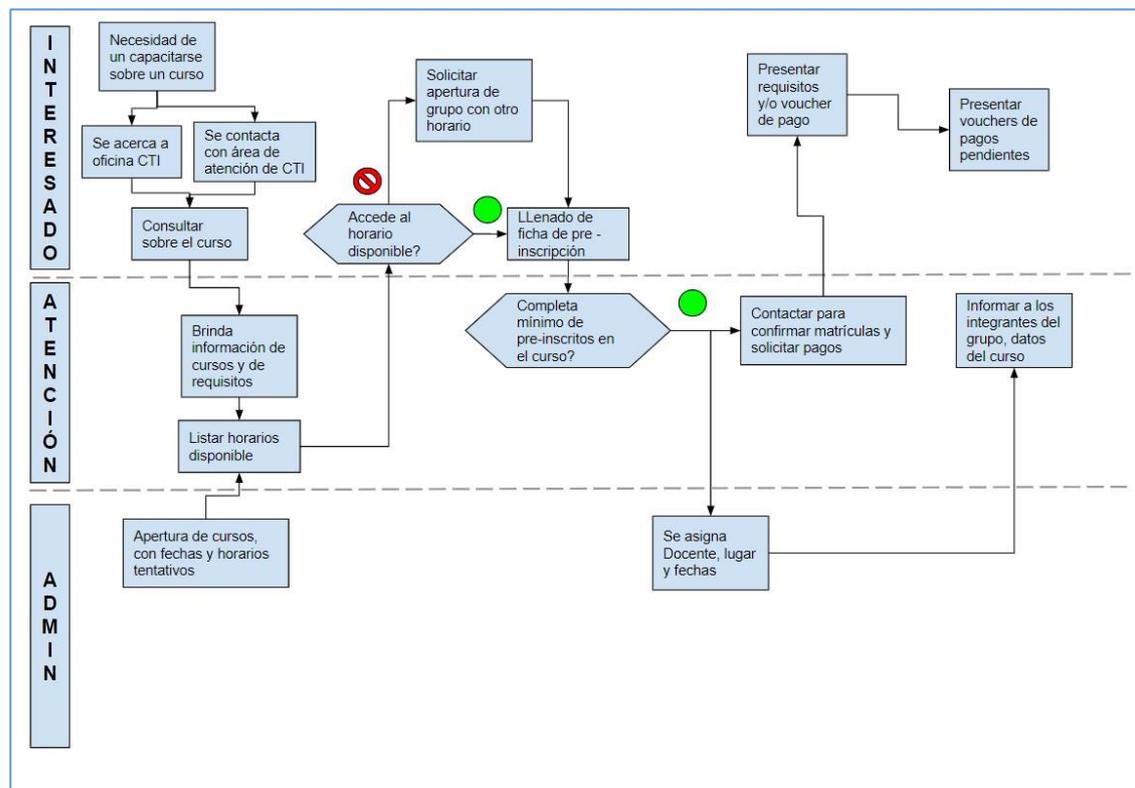
Luego de aplicada la encuesta, se procesó el nivel de satisfacción de los usuarios, de acuerdo al siguiente baremo: mala (7 a 16), regular (17 a 26) y buena (27 a 35). Para ello, se digitalizaron los datos en Microsoft Excel 2013, que luego se exportó al *software* SPSS v.25 para aplicar la prueba de hipótesis, en la que se ha determinado si existe mejora en la satisfacción de los usuarios, luego de implementar la plataforma *web* para el proceso de matrícula.

En relación con las consideraciones éticas, se obtuvo el consentimiento informado de los participantes, a quienes se les explicaron los objetivos, procedimientos y posibles riesgos del estudio. Se garantizó la confidencialidad de los datos personales y se respetaron los principios éticos y las regulaciones aplicables para proteger los derechos de los participantes.

## Resultados

### Diagnóstico de la situación actual del proceso de matrícula del CTI-UNSM

La elaboración del diagrama de flujo, que se muestra a continuación, se basó en la información obtenida de las entrevistas realizadas y la revisión de los documentos oficiales del centro de estudio. Este diagrama representa el estado inicial del proceso de matrícula hasta el momento en que fue creado. Para su diseño se aplicaron los criterios de la notación gráfica del Modelo y Notación de Procesos de Negocios (BPMN por sus siglas en inglés). El uso de esta notación estandarizada permite lograr la comprensión mutua entre todas las partes interesadas involucradas. Como mencionan White y Mirers<sup>(33)</sup> “Las personas generalmente utilizan estos modelos para respaldar sus conversaciones, ayudando a la comunicación y comprensión, actuando como soporte para prácticamente todos los programas de mejora” (fig. 1).



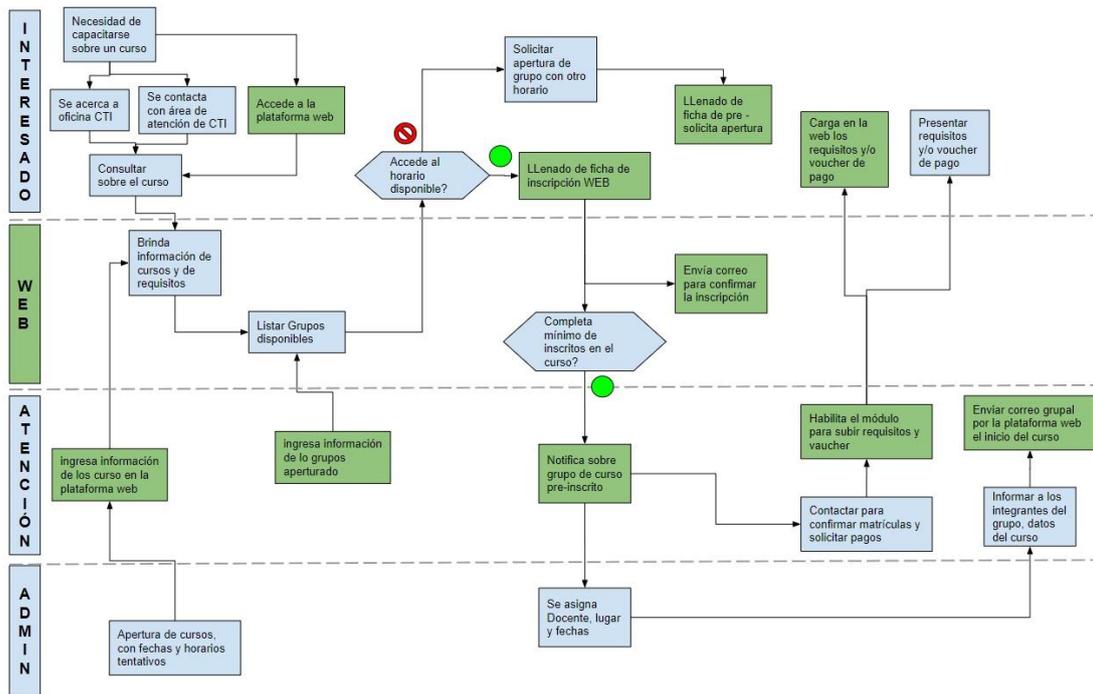
Fuente: Elaboración propia

Fig. 1 – Diagrama de flujo actual del proceso de matrícula en el CTI de la UNSM.

En el diagrama de la figura 1 se pueden identificar tres actores involucrados en el proceso de matrícula: el interesado, el personal de atención y el personal administrativo. Se destaca una fuerte interacción entre el usuario y el personal de atención, limitada al horario laboral. Además, durante las entrevistas se informó sobre la existencia de un problema operativo relacionado con errores ortográficos en los datos de los usuarios registrados, los cuales se generaban durante el llenado de la ficha de preinscripción.

## **Diseño e implementación de la plataforma *web* para matrículas en el CTI-UNSM**

El diagrama de flujo propuesto, conocido como flujo TO-BE, del proceso de matrícula permite la visualización clara de los cambios necesarios para la implementación de la plataforma *web*. Para su diseño se utilizaron los criterios de la notación gráfica del BPMN (fig. 2).



Fuente: Elaboración propia

**Fig. 2** – Diagrama de flujo propuesto del proceso de matrícula en el CTI de la UNSM.

En la figura 2 se puede observar una nueva entidad denominada “WEB”, que representa la plataforma *web*. Además, se identifican nuevas opciones que se habilitan dentro del proceso

de matrícula. Entre estas opciones, el interesado ahora tiene la posibilidad de acceder a la información sobre los cursos ofrecidos por CTI y sus respectivos grupos de estudio, a través de la plataforma *web*.<sup>(34,35,36)</sup> Sin embargo, es importante destacar que esta información debe ser ingresada por el personal de atención.

Adicionalmente, la plataforma *web* brinda al interesado la oportunidad de registrar su inscripción, solicitar la apertura de un nuevo grupo de estudio y realizar pagos pendientes, según corresponda. Asimismo, el personal administrativo del CTI tiene la capacidad de gestionar la información de los usuarios registrados en cada grupo de estudio, así como los datos obtenidos y mostrados en el proceso en general. La plataforma *web* representa un medio eficiente para agilizar y centralizar la gestión de la matrícula en CTI.

En este nuevo diagrama de flujo se puede observar cómo el usuario interactúa con la plataforma *web*; se le brinda una alta disponibilidad sobre la información del proceso de matrícula; asimismo se busca garantizar la seguridad en la información que se registren por medio de esta.

### **Identificación del nivel de satisfacción en los usuarios del proceso de matrícula en el CTI-UNSM**

En la tabla 1 se muestra la evolución del nivel de satisfacción del proceso de matrícula antes y después de la implementación de la plataforma *web*. Antes, el 82,1 % de los usuarios manifestaron una satisfacción regular y el 17,9 % mala. Después de la implementación, el 68,7 % pasó a buena, seguido de un 31,3 % en regular.

**Tabla 1** - Número de usuarios según el nivel de satisfacción del proceso de matrícula antes y después de la implementación de la plataforma *web*

Nivel de satisfacción	Antes		Después	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Mala	12	17,9 %	0	0 %
Regular	55	82,1 %	21	31,3 %
Buena	0	0 %	46	68,7 %

*Fuente:* Elaboración propia.

## Impacto de la plataforma web sobre el proceso de matrícula del CTI-UNSM

De acuerdo con la prueba *t-student* de muestras relacionadas entre la variable proceso de matrícula antes y después con 66 grados de libertad vemos la diferencia de medias es igual a 14,552 y que el intervalo de confianza para la diferencia va de 13,949 a 15,154, y no contiene al cero, por lo tanto, podemos concluir que estas dos medias no son iguales. Asimismo, el valor de significancia fue de 0,000 y es menor a 0,05. De esta manera podemos decir que existe diferencia estadísticamente significativa entre el proceso de matrícula antes y después de la implementación de la plataforma web. Por lo tanto, se concluye que la implementación de una plataforma web permite mejorar el proceso de matrícula en el Centro de Tecnología de Información de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

**Tabla 2** - Prueba *t-student* diferencia de medias

	Media	Desv. estándar	Desv. error promedio	95 % de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Matrícula después	14,552	2,469	,301	13,949	15,154	48,230	66	,000
Matrícula antes								

*Fuente:* Elaboración propia.

## Discusión

La realización de pruebas de hipótesis en este estudio ha permitido rechazar la hipótesis nula, lo que brinda evidencia contundente de que la implantación de la plataforma *web* para la matrícula en el CTI-UNSM tuvo un impacto significativamente positivo en la satisfacción global del proceso de matrícula. Este resultado subraya la importancia fundamental de la automatización de procesos educativos en la mejora de la experiencia del usuario. De igual

manera, destaca cómo la comprensión y la adopción efectiva de estas herramientas tecnológicas, tanto por parte de los usuarios como de las instituciones educativas, son factores esenciales para el progreso y la adaptación exitosa de la tecnología con miras al beneficio de la sociedad.<sup>(16,37,38,38,40)</sup>

Este hallazgo se alinea con el estudio realizado por Velásquez Cerda,<sup>(14)</sup> en el cual se implementó una plataforma *web* para la gestión de información de gastos organizacionales. La conclusión de dicho estudio, que indica que la plataforma satisfizo las expectativas de los usuarios, aporta respaldo adicional a la importancia de la automatización para mejorar la satisfacción del usuario en contextos variados.

En concordancia con estos resultados, las investigaciones anteriores, como la de Gómez Ruiz,<sup>(41)</sup> sugieren que la insatisfacción en la gestión de documentación empresarial puede ser una preocupación recurrente. Los hallazgos obtenidos también se asemejan a los de Hernández y otros,<sup>(31)</sup> quienes subrayan la simplicidad y la capacidad de interacción positiva con el usuario como características clave en la eficacia de un sistema de gestión estudiantil. Además, los resultados de Carrasco García<sup>(42)</sup> respaldan la influencia positiva de la implementación del BPM en el proceso de matrícula de una universidad, al destacar que más del 50 % de los trabajadores encontraron esta implementación beneficiosa, en comparación con el proceso inicial.

No obstante, es fundamental reconocer que durante la etapa preliminar del estudio se identificaron problemas de accesibilidad, claridad, disponibilidad y confidencialidad de la información, relacionados con el proceso de matrícula en el CTI-UNSM. Estos problemas resaltan la importancia de abordar y solventar las preocupaciones del usuario antes de la implementación tecnológica y subrayan el valor de la investigación preliminar en la identificación de obstáculos cruciales.

En vistas al futuro de esta investigación, se sugiere una exploración más exhaustiva del papel de la capacitación y la orientación de los usuarios en la adopción exitosa de la plataforma *web* y aplicarse adecuadamente al concepto de “Educación 4.0”, propuesto por Miranda y otros,<sup>(43)</sup> así como un análisis más profundo de la discrepancia entre las expectativas iniciales y la experiencia real del usuario, como lo indican Quy y otros,<sup>(44)</sup> al afirmar que la transformación digital en la educación superior acarrea muchos beneficios, pero también requiere mucha inversión en capacitación, puesto que su tendencia de adopción es inevitable.

Es esencial considerar y exponer las limitaciones del estudio, como el tamaño de la muestra, la duración de la implementación y posibles influencias externas que pudieron haber afectado los resultados. Sin embargo, los resultados de esta investigación no solo validan el impacto positivo de la transformación tecnológica en la satisfacción del usuario en el ámbito educativo, como lo indican Delerna Ríos y Levano Rodríguez,<sup>(45)</sup> sino que también resaltan la importancia de atender las necesidades y las inquietudes de los usuarios y de garantizar una transición efectiva a través de la capacitación y la adaptación, como lo indican Villagra Ferreira y otros.<sup>(46)</sup> Estos hallazgos están respaldados por investigaciones anteriores y abren perspectivas prometedoras para futuras investigaciones en este campo.

## Conclusiones

El artículo evidencia la mejora significativa de la satisfacción de los usuarios luego de la implementación de una plataforma *web* para el proceso de matrícula en el CTI-UNSM en el contexto de las restricciones impuestas por la COVID-19 y el aislamiento social obligatorio que condujo a la necesidad de rediseñar el proceso de matrícula y adoptar un enfoque virtual.

La plataforma *web* permitió a los usuarios acceder de manera fácil y ágil a la información sobre los cursos y grupos de estudio ofrecidos por el CTI. Además, brindó la posibilidad de realizar inscripciones, solicitar apertura de nuevos grupos y realizar pagos pendientes. Estos cambios contribuyeron a una mayor claridad, accesibilidad, disponibilidad y confiabilidad de la información, lo que mejoró la experiencia de matrícula.

Los resultados muestran un aumento en el nivel de satisfacción de los usuarios, pues un porcentaje significativo manifestó una satisfacción buena después de la implementación de la plataforma. El análisis estadístico respalda estos hallazgos, al demostrar una diferencia significativa en la satisfacción entre el proceso de matrícula antes y después de la implementación de la plataforma *web*.

La implementación de la plataforma *web* en el CTI-UNSM no solo mejoró la experiencia de matrícula, sino que también demuestra la importancia de la automatización de procesos y el uso de herramientas tecnológicas en los centros de aprendizaje. Además, se destaca la relación entre estos resultados y estudios anteriores que enfatizan la importancia de la automatización y la satisfacción del usuario.

## Referencias bibliográficas

1. Universidad Nacional de San Martín. Portal principal. [acceso 19/08/2022]. Disponible en: <https://unsm.edu.pe/>
2. Valles-Coral MA, Riascos-Armas JO, Hernández-Torres EA. Gestión de la identidad digital del investigador y su efecto en el ranking webométrico de una universidad amazónica peruana. Rev Cuba Inf Cienc Salud. 2020 [acceso 19/08/2022];31(2):e1406. Disponible en: <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1406>
3. Novillo EF, Espinosa MO, Guerrero JR. Influencia de las TIC en la educación universitaria, caso Universidad Técnica de Machala. INNOVA Res J. 2017;2(3):69-79. DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n3.2017.136>
4. Gil C. RUP: Metodología en los sistemas y aplicaciones basadas en la web. Av Investig Ing. 2008 [acceso 20/08/2022];1(8):83-7. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/2636>
5. Cano-Pita GE, García-Mendoza MJ. Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. Dominio Cienc. 2018;4(1):499-510. DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v4i1.762>
6. Hernández-Herrera CA. Los jóvenes universitarios y su apreciación sobre algunos elementos que miden la calidad en la educación superior. CienciaUAT. 2019;14(1):102-20. DOI: <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i1.1114>
7. Casas-Huamanta ER. Acceso a recursos tecnológicos y rendimiento académico en tiempos de pandemia y aislamiento social obligatorio. Revista científica de sistemas e informática. 2022;2(1):e296. DOI: <https://doi.org/10.51252/rcsi.v2i1.296>
8. Ticona M, Zela NO, Vásquez L. Ansiedad y estrés en la educación virtual en el periodo de emergencia sanitaria por el COVID-19. Revista científica de sistemas e informática. 2021;1(2):27-37. DOI: <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.161>
9. Santos A, Couto F. Analysis of citizen science in Brazil: A study of the projects registered in the Civis platform. Iberoam J Sci Meas Commun. 2022 [acceso 10/09/2022];2(3):1-14. Disponible en: <https://ijsmc.pro-metrics.org/index.php/i/article/view/4>

10. Ismail M. D-Space, makerspace, and hackerspace in cyberspace: Cybersecurity strategies for digital preservation of library resources in the post-Covid-19 pandemic. *Adv Notes Inf. Sci.* 2022;1:59-89. DOI: <https://doi.org/10.47909/anis.978-9916-9760-0-5.98>
11. Kaur H, Kaur KR. Investigating the effects of consistent visual identity on social media. *J Indian Bus Res.* 2021;13(2):236-52. DOI: <https://doi.org/10.1108/JIBR-06-2020-0174>
12. Pintos G. Los manuales administrativos de hoy. 2009 [acceso 10/09/2022]. Disponible en: <https://silo.tips/download/los-manuales-administrativos-hoy>
13. Castillo LB, Rego LG, Vásquez DJ, Zegarra MA. Plan de negocios de una plataforma web de invoice trading en el Perú [Tesis de posgrado]. Lima: Universidad Esan; 2018. Disponible en: <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/1271>
14. Velásquez HM. Implementación de una plataforma *web* para la Gestión de Información de Gastos de las Organizaciones Políticas para la ONPE. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Peruana de Las Américas; 2017. Disponible en: <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/377>
15. Gunawardana A, Shani G, Yogev S. Evaluating Recommender Systems. En: Ricci F, Rokach L, Shapira B, editores. *Recommender Systems Handbook*. New York: Springer; 2022.547-601. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2197-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2197-4_15)
16. Cotonierto-Martínez E, Martínez-García R, Rodríguez-Terán R. Reflexiones sobre la educación en tiempos de COVID-19: retos y perspectivas. *Rev Saberes Educ.* 2021;(6):116-27. DOI: <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60712>
17. Méndez A. Educación en tiempos de pandemia (COVID-19). *Rev Univ La Salle.* 2020;1(85):51-9. DOI: <https://doi.org/10.19052/ruls.vol1.iss85.4>
18. Figallo F, González MT, Diestra V. Perú: Educación superior en el contexto de la pandemia por el COVID-19. *Rev Educ Super Am Lat.* 2020 [acceso 19/09/2022];8:20-8. Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/esal/article/view/13404>
19. Velazque L, Valenzuela CJ, Murillo F. Pandemia COVID-19: repercusiones en la educación universitaria. *Odontol Sanmarquina.* 2020;23(2):203-5. DOI: <https://doi.org/10.15381/os.v23i2.17766>
20. Cabero-Almenara J, Llorente-Cejudo C. COVID-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales.* 2020 [acceso

20/09/2022];9(2):25-34. Disponible en:

<http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/713>

21. Condori H, Borja CA, Saravia RA, Barzola MG, Rodríguez JR. Efectos de la pandemia por coronavirus en la educación superior universitaria. Rev Conrado. 2021 [acceso 15/09/2022];17(82):286-92. Disponible en:

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1960>

22. Corrales B, Gómez N, Leal L, Martínez J. Protocolo de bioseguridad en una institución de educación superior. E-IDEA J Bus Sci. 2020;3(9):51-65. DOI: <https://doi.org/10.53734/eidea.vol3.id77>

23. Martínez MA. Realidades y retos en el uso de las TIC en educación, por la emergencia sanitaria provocada por el COVID-19. Rev Investig Tecnol Inf. 2021;9(19):73-88. DOI: <https://doi.org/10.36825/RITI.09.19.006>

24. Silva-Rodríguez A. La sostenibilidad de la divulgación de la ciencia mediante modelos de negocios de acceso abierto. Rev Digit Int Psicol Cienc Soc. 2016;2(1):21-39. DOI: <https://doi.org/10.22402/j.rdipycs.unam.2.1.2016.73.21-39>

25. Rawat B, Sunarya PA, Devana VT. Digital Marketing as a Strategy to Improve Higher Education Promotion During the COVID-19 Pandemic. Startuppreneur Bus Digit (SABDA Journal). 2022;1(2):114-9. DOI: <https://doi.org/10.33050/sabda.v1i2.105>

26. Ponce C, Espinosa Y. Continuidad académica en la UABC debido a la contingencia por la COVID-19. En: Mercado R, Otero A, (coord.). México: Editorial Brujas; 2022.75-96. Disponible: [https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2022/05/hdt8\\_covid.pdf#page=76](https://www.uv.mx/blogs/brechadigital/files/2022/05/hdt8_covid.pdf#page=76)

27. Mejía-Flores OG, Casquete Baidal NE, Mackay-Castro CR. La educación y el aprendizaje ante el COVID-19. Dominio Cienc. 2020 [acceso 20/09/2022];6(3):1382-400. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1379>

28. Armesto M, Vallejos R, Valdivia E. Revisión sistemática sobre la educación remota universitaria latinoamericana en pandemia. 3C TIC Cuad Desarro Apl a las TIC. 2021. [acceso 21/09/2022];10(4):63-87. Disponible en:

<https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/revison-sistemica-sobre-la-educacion-remota-universitaria-latinoamericana-en-pandemia>

29. Navarro FG, Moreno MR, Garcés A, Mora E. Retos de los Programas Académicos en la Modalidad Virtual para Obtener la Acreditación. *Tecnol Educ Rev CONAIC*. 2020;6(2):6-18. DOI: <https://doi.org/10.32671/terc.v6i2.33>
30. Huamani PD. Sistema informático bajo plataforma *web* para el proceso de control de pacientes en el departamento de diagnóstico por imágenes del “Hospital Nacional Sergio E. Bernales” [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Cesar Vallejo; 2016. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18459>
31. Hernández K, Abrego E, Álvarez A, Mendoza-Avilés J. Sistema de Información estudiantil para mejorar la gestión escolar del Centro Educativo Básico General El Empalme. *Rev Iniciación Cient*. 2019;5(1):44-51. DOI: <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.1.2231>
32. Collantes-González R, Ortega-Mendoza PA, González MG. TICs utilizados por instructores de artes marciales durante cuarentena por COVID-19 en Panamá. *Revista científica de sistemas e informática*. 2021;1(2):4-14. DOI: <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.160>
33. White SA, Mirers D. BPMN modeling and reference guide: understanding and using BPMN: develop rigorous yet understandable graphical representations of business processes. 2008 [acceso 10/09/2022]. Disponible en: [https://media.techtarget.com/Syndication/ENTERPRISE\\_APPS/BPMNModeling\\_and\\_Reference\\_Guide\\_Digital\\_Edition\\_G360.pdf](https://media.techtarget.com/Syndication/ENTERPRISE_APPS/BPMNModeling_and_Reference_Guide_Digital_Edition_G360.pdf)
34. Galotti KM, Umscheid VA. Students Choosing Courses: Real-Life Academic Decision Making. *Am J Psychol*. 2019;132(2):149-59. DOI: <https://doi.org/10.5406/amerjpsyc.132.2.0149>
35. Esteban A, Zafra A, Romero C. Helping university students to choose elective courses by using a hybrid multi-criteria recommendation system with genetic optimization. *Knowledge-Based Syst*. 2020;194:e105385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2019.105385>
36. George G, Lal AM. A Personalized Approach to Course Recommendation in Higher Education. *Int J Semant Web Inf Syst*. 2021;17(2):100-14. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJSWIS.2021040106>

37. Orozco-García ME, Vásquez-Rizo FE, Gabalán-Coello J. Incorporación, uso y apropiación social de las TIC para una educación de calidad. Una propuesta. *Cult Educ Soc.* 2020;12(1):47-62.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.12.1.2021.04>

38. Lengua C, Bernal G, Flórez W, Velandia M. Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza- aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Rev Elec Interuniv Form Profr.* 2020;23(3):82-98. DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>

39. Vite H, Molina B, Dávila J. Gestión de la Información en las Instituciones de Educación Superior (IES) con base a la norma ISO 27001. *Infor Sist Rev Tecnol Infory Comun.* 2018;2(2):28-35. DOI: <https://doi.org/10.33936/isrtic.v2i2.1434>

40. Berríos C, Rocha M. Propuesta de un modelo de sistema de gestión de la seguridad de la información en una pyme basado en la norma ISO/IEC 27001 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2020. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581891>

41. Gómez EP. Implementación de un sistema de información bajo plataforma *web* para la gestión y control documental de la empresa corporación Jujedu EIRL-Talara; 2017 [Tesis de pregrado]. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/1871>

42. Carrasco RJ. Sistema *web* de matrícula para Business Process Management de la Facultad de Ingenierías de la Universidad Privada Juan Pablo II [Tesis de posgrado]. Lima: Universidad César Vallejo; 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22386>

43. Miranda J, Navarrete C, Noguez J, Molina-Espinosa J-M, Ramírez-Montoya M-S, Navarro-Tuch SA, *et al.* The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Comput Electr Eng.* 2021;93:e107278. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>

44. Quy VK, Thanh BT, Chehri A, Linh DM, Tuan DA. AI and Digital Transformation in Higher Education: Vision and Approach of a Specific University in Vietnam. *Sustainability.* 2023;15(14):e11093. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151411093>

45. Delerna GE, Levano D. Importancia de las tecnologías de información en el fortalecimiento de competencias pedagógicas en tiempos de pandemia. Revista científica de sistemas e informática. 2021;1(1):e104. DOI: <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i1.104>

46. Villagra Ferreira MG, Falcó L, González C. Competencias digitales del estudiante universitario en tiempos del Covid-19. Rev Científica Estud e Investig. 2022 Aug 30;11(1):42-53. DOI: <https://doi.org/10.26885/rcei.11.1.42>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Miguel Valles-Coral.

*Curación de datos:* Edwin A. Hernández Torres, Marco Armando Gálvez Díaz, Aquilino Mesias Garcia Bautista.

*Análisis formal:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Miguel Valles-Coral.

*Supervisión:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Marco Armando Gálvez Díaz, Aquilino Mesias Garcia Bautista.

*Recursos:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Marco Armando Gálvez Díaz.

*Investigación:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Miguel Valles-Coral.

*Metodología:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Marco Armando Gálvez Díaz, Aquilino Mesias Garcia Bautista.

*Administración del proyecto:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres.

---

*Redacción – borrador original:* Colbert Calampa Tantachuco, Edwin A. Hernández Torres, Miguel Valles-Coral, Marco Armando Gálvez Díaz, Aquilino Mesias Garcia Bautista.

*Redacción – revisión y edición:* Miguel Valles-Coral.