

Buenas prácticas en TIC: mujeres en las IES de Iberoamérica

.....

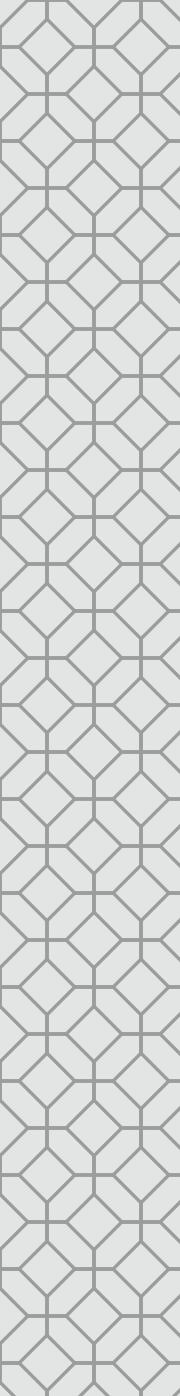
Coordinadoras

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA • BEATRIZ VELIZ PLASCENCIA
ERIKA SÁNCHEZ CHABLÉ • SUSANA VERDEJO PASTOR



EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DE GUADALAJARA





Buenas prácticas en TIC: mujeres en las IES de Iberoamérica

Coordinaciones nacionales de la Red Iberoamericana de Mujeres TIC de MetaRed

México

Erika Sánchez Chablé, Universidad Autónoma del Carmen
Beatriz Véliz Plascencia, Universidad de Guadalajara
María Guadalupe Cid Escobedo, Universidad de Guadalajara

Perú

Mariela I. Camargo Román, Universidad ESAN

Argentina

Silvana Carolina Marsiglia, Universidad Tecnológica Nacional

Brasil

Cristina Ares Elisei, Centro Paula Souza

Centroamérica y Caribe

Andrea Cavero Quesada, Tecnológico de Costa Rica

Ecuador

Germania del Rocío Rodríguez Morales, Universidad Técnica Particular de Loja

Portugal

María Potes Barbas, Instituto Politécnico de Santarém

Chile

Maricarmen Clemente Parkes, Universidad de los Andes

MetaRed TIC

Susana Verdejo Pastor

Rafael Hernández Maestro

Director Global de Santander Universidades y Universia

Tomás Jiménez García

Coordinador Global de MetaRed

Buenas prácticas en TIC: mujeres en las IES de Iberoamérica / Coordinadoras Alejandra Herrera Mendoza, Beatriz Veliz Plascencia, Erika Sánchez Chablé, Susana Verdejo Pastor ; textos Claudia Bascur Moreno... [et al.]. -- 1a ed. -- Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara: Editorial Universidad de Guadalajara, 2025. (Colección Monografías de la Academia).
Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-607-581-840-5

DOI: <https://doi.org/10.32870/9786075818405>

1. Tecnologías de la Información-Educación Superior- Iberoamérica 2. Mujeres en la educación superior-Iberoamérica 3. Equidad de género-Innovación educativa-Iberoamérica 4. Tecnología educativa-Casos de estudio-Iberoamérica 5. Mujeres en ciencia y tecnología-Iberoamérica I. Herrera Mendoza, Alejandra, coordinadora y autora II. Veliz Plascencia, Beatriz, coordinadora III. Sánchez Chablé, Erika, coordinadora y autora IV. Bascur Moreno, Claudia, autor. II. Serie.

371.334 098 .B92 CDD23

LB2395 .B92 LC

YPM Thema



Este trabajo está autorizado bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND) lo que significa que el texto puede ser compartido y redistribuido, siempre que el crédito sea otorgado al autor, pero no puede ser mezclado, transformado, construir sobre él ni utilizado con propósitos comerciales. Para más detalles consúltese <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Buenas prácticas en TIC: mujeres en las IES de Iberoamérica

.....

Coordinadoras

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA • BEATRIZ VELIZ PLASCENCIA
ERIKA SÁNCHEZ CHABLÉ • SUSANA VERDEJO PASTOR



EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DE GUADALAJARA



Construimos un futuro
con inclusión e igualdad
para la educación superior



ANUIES - TIC



RED DE MUJERES
EN TIC®



Karla Alejandrina Planter Pérez
Rectoría General

Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrectoría Ejecutiva

César Antonio Barba Delgadillo
Secretaría General

Maria Guadalupe Cid Escobedo
Vicerrectoría Adjunta Administrativa

Jaime Federico Andrade Villanueva
Vicerrectoría Adjunta Académica y de
Investigación

Germán Adrián Ramírez Arias
Coordinación General de Tecnologías de la
Administración

Sayri Karp Mitastein
Dirección de la Editorial

Primera edición electrónica, 2025

Coordinadoras
Alejandra Herrera Mendoza
Beatriz Veliz Plascencia
Erika Sánchez Chablé
Susana Verdejo Pastor

Corrección
Alejandra Herrera Mendoza
Beatriz Veliz Plascencia
Miguel Ángel Hunken Leung

D.R. © 2025, Universidad de Guadalajara

 EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DE GUADALAJARA

Ingeniero Hugo Vázquez Reyes 39
interior 32-33, Industrial Los Belenes
45150, Zapopan, Jalisco

editorial.udg.mx
publicaciones.udg.mx

ISBN 978-607-581-840-5
DOI: <https://doi.org/10.32870/9786075818405>

Noviembre de 2025

Hecho en México
Made in Mexico

© Textos

Alejandra Herrera Mendoza, Alexandra María Silva Monsalve, Alicia Martínez Rebollar, Andrea Marcela Cavero Quesada, Carol Aideé Martínez Rosiles, Cecilia Cristina Saint-Pierre Cortés, Claudia Bascur Moreno, Claudia Ivette Muñoz Pérez, Claudia Marina Vicario Solórzano, Dafne Rodríguez González, Elizabeth Cristina Hernández Hernández, Elizabeth León Guzmán, Erika Sánchez Chablé, Eunice Alejandra Pérez Coello, Francia Estefany Sandoval Martínez, Gabriela Grajales García, Guillermina Jiménez Rasgado, Helena Villarejo Galende, Hilda Navarro Rodríguez, Ireri Tsipekua Rojas Próspero, Irma Alejandra Pineda Villegas, Ivana Francisca Bachmann Espinoza, Jenny Marcela Sánchez Torres, Jessica Patricia Vlasica Malpartida, Julieta Palma Anda, Katty Hidalgo Quirós, Laura Daniela Solís Arellano, Liz Karen Herrera Quintero, Luz María Castañeda de León, Olivia Lorena Chaparro Díaz, Loreto Angiola Boitano Contreras, Marcela Oriana Cabezas Barría, Marcia Leticia Martínez Larios, María Auxiliadora Mora Cross, María Fernanda Biarreta Portillo, María Carolina Páez Aguilar, María Guadalupe Cid Escobedo, María Paula Espinosa Vélez, Mariela Isabel Camargo Román, Mely Arenivar Heredia, Miriam Esther Olguín Hernández, Mónica García Munguía, Odette Alejandra Pliego Martínez, Patricia Liset Hernández Cañadas, Patricia Rosa Linda Trujillo Mariel, Perla Valeria Munguía Fragozo, Rosa Alor Francisco, Rossmary Kimberly Atarama López, Rubí Rangel Reyes, Ruth María Zubillaga Alva, Ruth Noemí Orozco Pérez, Sandra Martha Laffon Leal, Sandra Vega Villarreal, Sara Janeth Peña Rodríguez, Sonia Patricia Carreño Moreno, Sorely Falomir Talamantes, Suhey Ayala Ramírez, Susana Álvarez Álvarez, Susana Ovilla Bueno, Yuly Edith Sánchez Mendoza

Todos los derechos de autor y conexos de este libro, así como de cualquiera de sus contenidos, se encuentran reservados y pertenecen a la Universidad de Guadalajara; por lo que se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, existente o por existir, sin el permiso por escrito del titular de los derechos correspondientes. Queda prohibido cualquier uso, reproducción, extracción, recopilación, procesamiento, transformación y/o explotación, sea total o parcial, sea en el pasado, en el presente o en el futuro, con fines de entrenamiento de cualquier clase de inteligencia artificial, minería de datos y texto y, en general, cualquier fin de desarrollo o comercialización de sistemas, herramientas o tecnologías de inteligencia artificial, incluyendo pero no limitando a la generación de obras derivadas o contenidos basados total o parcialmente en este libro y/o en alguna de sus partes. Cualquier acto de los aquí descritos, o cualquier otro similar, está sujeto a la celebración de una licencia. Realizar alguna de esas conductas sin autorización puede resultar en el ejercicio de acciones jurídicas.

Índice

17 Prólogo

SANDRA MARTHA LAFFON LEAL

19 Introducción

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA

21 De la misión de la universidad mediada por la tecnología: Una reflexión crítica con perspectiva de género

LUZ MARÍA CASTAÑEDA DE LEÓN

29 Buscadoras de problemas

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA

37 Formación. Procesos de enseñanza y aprendizaje

38 Implementación de ecosistema de asistentes virtuales en UNAB

CLAUDIA BASCUR MORENO

43 Indicadores de liderazgo en la formación docente: el rol protagónico de la mujer en la apropiación de las TIC

CLAUDIA IVETTE MUÑOZ PÉREZ

RUBÍ RANGEL REYES

51 Modelo de proyectos integradores con metodología Scrum para el diseño y presentación de sistemas web

ELIZABETH CRISTINA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

- 58 TICCAD e inteligencia artificial en posgrados:
nueva ruta metodológica en la era digital**

GABRIELA GRAJALES GARCÍA

SANDRA VEGA VILLARREAL

- 67 De la simulación al prototipo: buenas prácticas con
TIC en la formación en Ingeniería Electrónica**

GUILLERMINA JIMÉNEZ RASGADO

- 76 TIC- TAC-TEP, al compás del cambio en la formación docente**

HILDA NAVARRO RODRÍGUEZ

- 83 Puntos clave en la transferencia de conocimiento
de estrategias en ciberseguridad y seguridad de
la información basado en leyes y estándares**

ALEJANDRA PINEDA VILLEGAS

- 93 IA en la Universidad: primeros pasos
hacia una guía institucional**

JENNY MARCELA SÁNCHEZ-TORRES

LIZ KAREN HERRERA-QUINTERO

- 105 Innovar desde la docencia: buenas prácticas del Bootcamp
UPC + Minerva para transformar la enseñanza universitaria**

JESSICA VLASICA MALPARTIDA

- 114 Fortaleciendo liderazgos femeninos en Ciencia de
Datos: experiencia del Instituto Tecnológico de
Costa Rica y la Universidad Técnica Nacional**

MARÍA BIARRETA PORTILLO

MARÍA AUXILIADORA MORA CROSS

- 122 Fortaleciendo la práctica docente con herramienta IA: un enfoque basado en retos para la innovación pedagógica en entornos virtuales de educación superior**

MARCELA CABEZAS BARRÍA

LAURA SOLÍS ARELLANO

- 130 Del aula al metaverso: recursos educativos inmersivos para formación en Ingeniería y Ciencias de la Salud**

CLAUDIA MARINA VICARIO SOLÓRZANO

- 142 Implementación de la estrategia de educación digital en la Universidad. Andrés Bello: una buena práctica liderada por mujeres en TIC**

LORETO BOITANO CONTRERAS

- 148 Competencias digitales y protección de la identidad: buenas prácticas TIC para mujeres estudiantes de ingenierías**

MARCIA LETICIA MARTÍNEZ LARIOS

- 156 Integración de los actores del ecosistema tecnológico en la formación empresarial**

MARÍA PAULA ESPINOSA-VÉLEZ

MARÍA CAROLINA PÁEZ

- 165 Del prototipado a la construcción: transformando la enseñanza de Ingeniería de Software con IA y NoCode**

MARIELA ISABEL CAMARGO ROMÁN

- 175 Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: un modelo formativo para docentes inmigrantes digitales**

MIRIAM ESTHER OLGUIN HERNÁNDEZ

- 181 Gestión de cadena de valor en el ámbito de la ciberseguridad**

PATRICIA ROSA LINDA TRUJILLO MARIEL

- 187 Ética para ingenieras e ingenieros en la era digital:
una buena práctica con aula invertida y TIC**

ROSA ALOR FRANCISCO

- 195 La experiencia de aprender haciendo, el entorno digital
y la enseñanza invertida en la acción educativa**

RUTH MARÍA ZUBILLAGA ALVA

- 204 Tecnología para aprender: formación docente y
programación creativa en comunidades de Panamá Oeste**

SARA JANETH PEÑA RODRÍGUEZ

- 212 Mujeres liderando el aprendizaje en IA:
resultados de la experiencia en la UNAL**

SONIA CARREÑO-MORENO

LIZ KAREN HERRERA QUINTERO

- 219 Fomentando un modelo inclusivo de formación virtual en TIC**

SUSANA OVILLA BUENO

- 229 Investigación y desarrollo tecnológico.
Nuevos conocimientos o herramientas**

- 230 Investigación académica de analíticas de aprendizaje
para la mejora del diseño instruccional**

CECILIA SAINT-PIERRE

IVANA BACHMANN E.

- 238 Conocimiento estratégico en red: el caso de HORUS
en la transformación digital universitaria**

ELIZABETH LEÓN GUZMÁN

LIZ KAREN HERRERA QUINTERO

- 243 Regionalización territorial basada en técnicas matemáticas y TIC para la toma de decisiones**
ODETTE ALEJANDRA PLIEGO MARTÍNEZ
ALICIA MARTÍNEZ REBOLLAR
-
- 253 Tecnologías que resuelven: narrativas digitales como buena práctica en investigación cualitativa**
SUHEY AYALA RAMÍREZ
-
- 261 Gobierno de TIC y gestión de servicios de TIC. Áreas de TIC que dan soporte a las IES**
- 262 Fortaleciendo la ciberseguridad universitaria: implementación de MFA y construcción de una cultura de protección**
ANDREA CAVERO QUESADA
KATTYA HIDALGO QUIRÓS
-
- 272 Firma Electrónica Avanzada de la UNACAR: un modelo replicable de transformación digital en las IES mexicanas**
ERIKA SÁNCHEZ CHABLÉ
-
- 282 Gestión universitaria de TI: de los servicios operativos a la generación de valor estratégico**
FRANCIA ESTEFANY SANDOVAL MARTÍNEZ
PATRICIA HERNÁNDEZ CAÑADAS
-
- 292 Expedición del título profesional electrónico en la Universidad de Guadalajara**
MARÍA GUADALUPE CID ESCOBEDO
RUTH NOEMÍ OROZCO PÉREZ
-
- 300 Digitalizar para transformar: la incorporación estratégica de las TIC en la gestión académica del posgrado**
SUHEY AYALA RAMÍREZ
-

- 310 Memoria conectada: innovación y sostenibilidad en la gestión documental universitaria**

SUSANA ÁLVAREZ ÁLVAREZ

HELENA VILLAREJO GALENDE

- 321 Vinculación. Transferencia de tecnología y generación de servicios a terceras partes**

- 322 Liderazgo académico femenino en la implementación de la Aceptación Universal en universidades mexicanas**

EUNICE ALEJANDRA PÉREZ COELLO

- 329 Trascender a través de la vinculación: liderazgo femenino, innovación y educación en red**

JULIETA PALMA ANDA

- 335 Probando el mundo desde el aula: experiencia Tony's Chocolonely**

ROSSMERY KIMBERLY ATARAMA LÓPEZ

- 339 Contribución social y ambiental. Incidencia social**

- 340 Implementación de tecnologías inmersivas accesibles en comunidades rurales como estrategia para potenciar la calidad y equidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje**

ALEXANDRA MARÍA SILVA MONSALVE

- 348 El pódcast como medio de retribución social**

DAFNE RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

- 358 ProteGETIC: Programa de Capacitación para la Prevención y Concientización sobre Violencia Digital**

IRERI TSIPEKUA ROJAS PRÓSPERO

CAROL AIDEÉ MARTÍNEZ ROSILES

- 366 Análisis climático para proponer políticas públicas ambientales en la región industrial de Tula de Allende, Hidalgo**

MÓNICA GARCÍA MUNGUÍA

PERLA VALERIA MUNGUÍA FRAGOZO

- 373 Campus Seguro / Botón Naranja UACH: tecnología con perspectiva de género para entornos universitarios más seguros e incluyentes**

SORELY FALOMIR TALAMANTES

MELY ARENIVAR HEREDIA

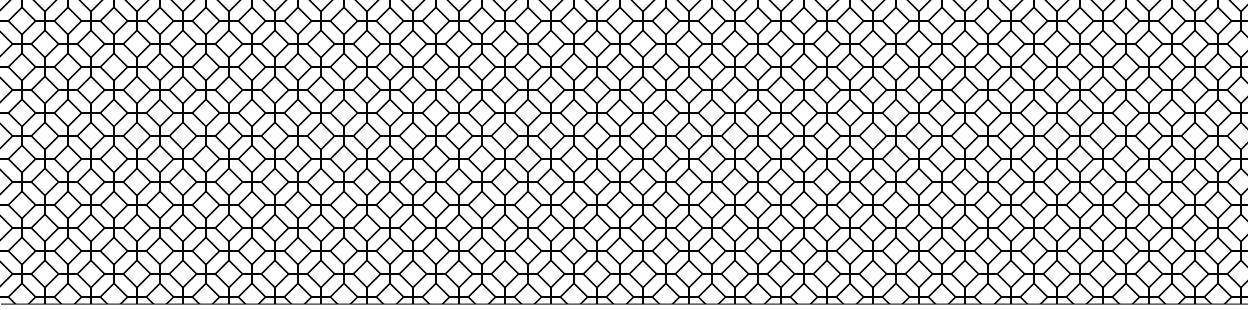
- 376 Adopción de la IA en educación con rostro de mujer y voz colectiva**

YULY EDITH SÁNCHEZ

LORENA CHAPARRO-DÍAZ

- 384 Reflexiones finales. Para empezar**

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA



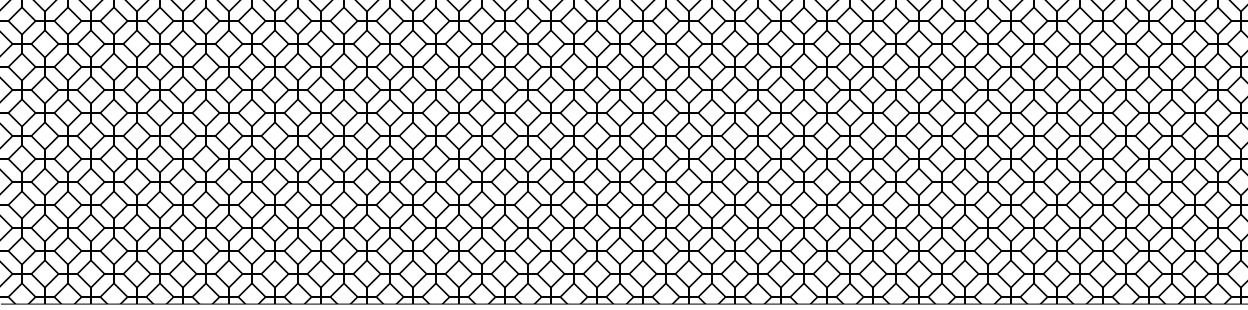
Dedicatoria

A las mujeres que día a día transforman los entornos tecnológicos, académicos y sociales desde las Instituciones de Educación Superior.

A quienes convierten cada desafío en una oportunidad para innovar, liderar y abrir camino a otras. Este libro celebra su fuerza colectiva, su creatividad y su compromiso con una transformación digital más justa, humana y sostenible.

A las jóvenes que inician su recorrido en las áreas de las tecnologías de la información y la comunicación, que encuentren en estas páginas un espejo y una inspiración para continuar construyendo el futuro con equidad y propósito.

Que esta obra sea también un reconocimiento al poder de la colaboración, al valor de compartir conocimiento y a la convicción de que el trabajo en red multiplica los logros y las esperanzas.



Agradecimientos

Esta publicación es el resultado de la colaboración y el entusiasmo de decenas de mujeres y de múltiples instituciones comprometidas con la igualdad, la innovación y la educación superior en Iberoamérica.

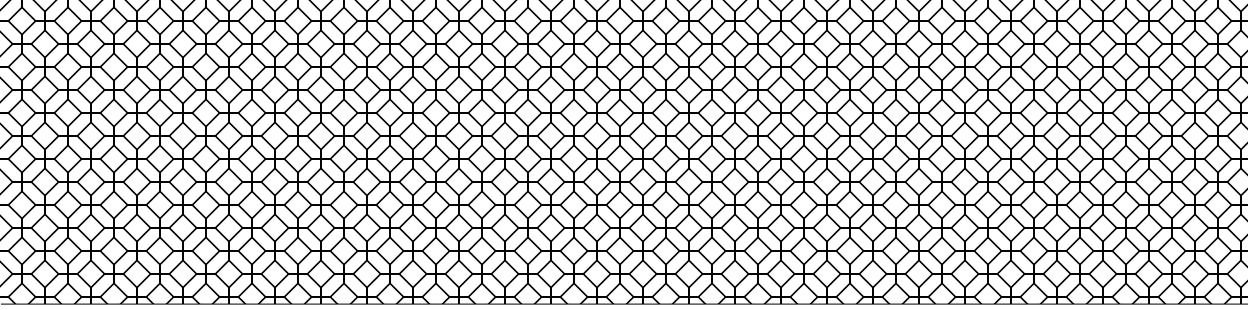
A las 60 autoras de las 42 buenas prácticas aquí reunidas, gracias por su tiempo, su entrega y su visión. Cada una de sus experiencias representa una aportación concreta al avance de las mujeres en las TIC y a la transformación digital con perspectiva de género.

A las coordinadoras, revisoras y colaboradoras de la Red Iberoamericana de Mujeres en TIC de MetaRed, por su liderazgo, constancia y espíritu de comunidad, que hacen posible que este proyecto siga creciendo.

A las instituciones de educación superior participantes, por abrir sus puertas al intercambio de experiencias y por fomentar entornos donde las mujeres podamos desarrollar nuestro talento y liderazgo tecnológico.

A MetaRed y a las universidades que respaldan esta iniciativa, por su apoyo sostenido a la colaboración interinstitucional y a la visibilización de las mujeres en la transformación digital de la educación superior.

Finalmente, a quienes leen esta obra: gracias por sumarse a este viaje de reflexión y acción. Cada lectura es una nueva oportunidad para seguir construyendo un ecosistema digital inclusivo, equitativo y con sentido social.



Prólogo

SANDRA MARTHA LAFFON LEAL

Vivimos una era en la que las tecnologías de la información y la comunicación no solo reconfiguran los modos de aprender, trabajar y vincularnos, sino que también definen el rumbo del desarrollo humano, la creatividad y la innovación en nuestras instituciones. En este escenario de transformación acelerada, las mujeres no han sido meras espectadoras ni simples ejecutoras, han sido fuerza motora, conciencia crítica y corazón pulsante de una revolución digital con sentido social.

La obra *Buenas prácticas en TIC: mujeres en las IES de Iberoamérica* representa ese liderazgo hecho acción. En sus páginas convergen 42 experiencias desarrolladas por 60 autoras de 9 países iberoamericanos, cuyas prácticas integran la tecnología con la docencia, la investigación, la gestión universitaria, la vinculación y la responsabilidad social. Este esfuerzo colectivo no sólo visibiliza el quehacer de las mujeres en el ámbito de las TIC, sino que celebra la pluralidad de miradas, saberes y enfoques que enriquecen el ecosistema educativo iberoamericano.

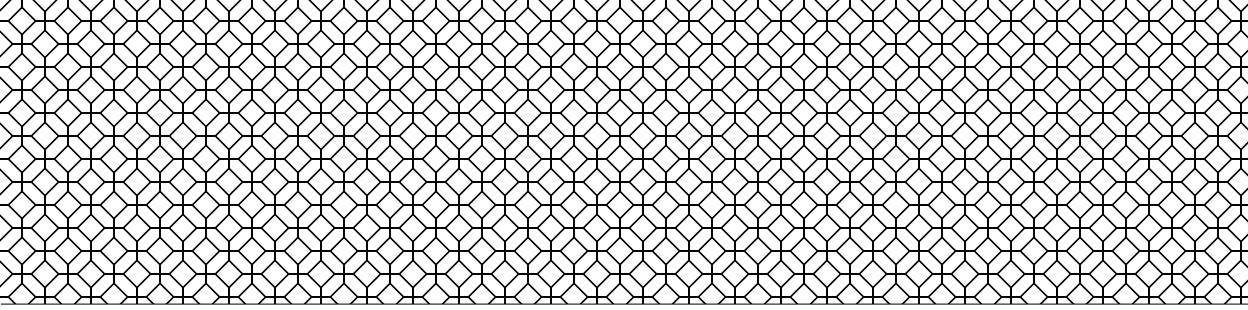
Cada experiencia aquí compartida es testimonio del compromiso, la sensibilidad y la capacidad transformadora. Son mujeres que han convertido los desafíos tecnológicos en oportunidades de crecimiento institucional, inclusión y desarrollo humano. Ellas nos demuestran que la tecnología alcanza su plenitud cuando se pone al servicio de las personas, cuando promueve la igualdad de oportunidades y cuando

contribuye a construir comunidades académicas más colaborativas, sostenibles y justas.

La Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) se honra en participar en esta publicación, que refleja el espíritu colaborativo de la Red de Mujeres en TIC de MetaRed, una iniciativa que impulsa la cooperación interinstitucional, el intercambio de conocimientos y la construcción de una educación superior con perspectiva de género, ética y responsabilidad social. Esta obra es también un espejo de los valores que guían nuestro quehacer universitario: inclusión, excelencia, innovación y compromiso.

Este libro no es solo un compendio de buenas prácticas: es una invitación a repensar el papel de la tecnología desde una mirada humana e inclusiva y transformadora. Es una afirmación poderosa de que la innovación y la equidad no son caminos paralelos, sino rutas que se entrelazan para construir el futuro que nuestras universidades y nuestras sociedades merecen.

Confío en que las historias, aprendizajes y reflexiones que contiene esta obra inspiren a nuevas generaciones de mujeres, jóvenes y profesionales a seguir abriendo caminos en la ciencia, la ingeniería y la tecnología, con la convicción de que su talento, liderazgo y visión son esenciales para edificar un futuro digital con igualdad, dignidad y esperanza.



Introducción

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA

En las últimas décadas, las tecnologías de información y comunicación (TIC) han tenido grandes avances. En este ritmo, las TIC han facilitado cambios en la economía, la política, el medio ambiente, la cultura y la educación, como detonador transversal del desarrollo de nuevas formas de comunicación, nuevos productos, servicios y procesos y nuevos modelos de información. Así, las TIC contribuyen con los esfuerzos necesarios para el logro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), pavimentando el camino y librando obstáculos para mejorar la supercarretera de la información (Gore, 1994).

Este ritmo de desarrollo evidencia brechas sociales, ya que excluye a grupos poblacionales con escasos recursos o con pocas habilidades digitales en la posibilidad de beneficiarse de las ventajas que ofrecen las TIC. Por otro lado, la marcada brecha de género en relación con la lenta incursión de las mujeres en este ámbito profesional y de conocimiento ha sido notoria, sigue siendo insuficiente, no solo por un tema de inclusión, sino también por la clara necesidad de capacidades para continuar proponiendo y desarrollando nuevas y mejores soluciones en las diversas trayectorias de innovación. La formación de mujeres en las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas por su significado en español) genera un impacto en cualquier actividad de la vida, incluyendo la dinámica económica.

En los procesos de formación de mujeres en carreras STEM, las instituciones de educación superior (IES) realizan esfuerzos signifi-

ficativos para comunicar la importancia que las mujeres tienen en el avance tecnológico mundial y, para atraer la participación de las jóvenes para ingresar a estos programas académicos.

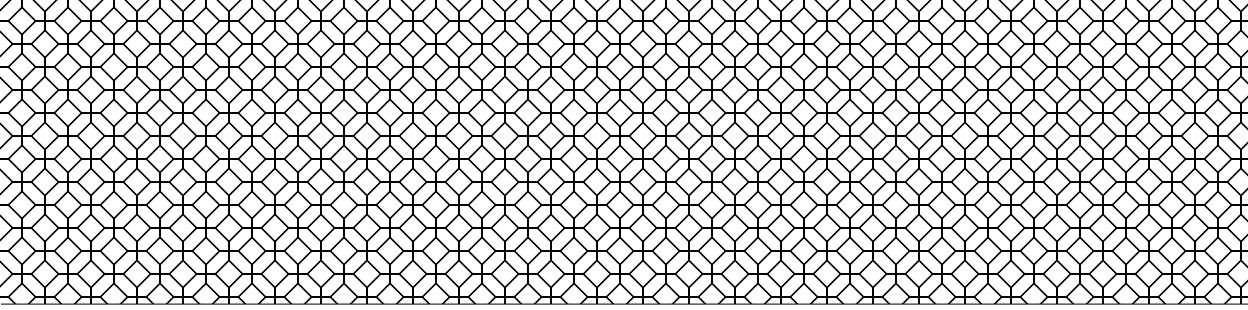
En este escenario, el papel de las mujeres profesionistas formadas en las carreras relacionadas con TIC y las mujeres profesionistas formadas en otras carreras, pero familiarizadas y cercanas a las TIC como usuarias, es determinante ya que son referentes para otras generaciones, las más jóvenes y las menos jóvenes.

Con esta convicción, 60 autoras de 9 países iberoamericanos suman esfuerzos para integrar esta obra que presenta la experiencia en el desarrollo, la implementación y los resultados de prácticas que han decidido compartir con el propósito de que otras mujeres y otras instituciones las repliquen, las adapten o les inspiren. Estas prácticas son el resultado del conocimiento y el talento que las autoras y sus equipos de trabajo aplican en las IES en las que colaboran, en su contacto cotidiano, con las necesidades que la organización tiene y con la sensibilidad que se detona en el diálogo con estudiantes, así como con los vínculos institucionales que construyen a lo largo del tiempo dentro de las funciones institucionales: formación, investigación y desarrollo tecnológico, gobierno y gestión de servicios de TIC, vinculación y contribución social.

Estas prácticas tienen su punto de partida en la observación, la conversación, la empatía, el conocimiento, la experiencia y la emoción por incidir, elementos que se conjugan para identificar problemas y atenderlos. No hay duda, las autoras de esta obra, son buscadoras de problemas.

Cada práctica explica de manera resumida el problema o la oportunidad que las autoras identificaron, cómo construyeron el entorno para plantear las soluciones a través de habilidades de gestión y vinculación, así como los resultados obtenidos además de brindar sus reflexiones.

Esta obra representa también el interés del grupo de autoras y de las redes nacionales de mujeres que integran la Red de Mujeres en TIC de MetaRed en Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Honduras, México, Panamá y Perú, por contar con fuentes de divulgación de conocimiento que refiera a mujeres iberoamericanas, dada la escasa literatura que existe bajo este perfil y que sirve como material de consulta para exponer los grandes resultados que pueden lograrse, en medio de la realidad iberoamericana.



De la misión de la universidad mediada por la tecnología: Una reflexión crítica con perspectiva de género

LUZ MARÍA CASTAÑEDA DE LEÓN

Teleología de la misión universitaria

Hace alrededor de un siglo, Ortega y Gasset (1930) definió los fines aspiracionales de toda universidad: educación, generación crítica del conocimiento y apoyo tecnocientífico al desarrollo cultural, social y económico del entorno. Aspiraciones ampliamente difundidas que se integraron y asumieron como la triada de las grandes misiones universitarias en el contexto educativo europeo y latinoamericano del momento. Hace apenas una década, Prado (2016) redefinía esas mismas misiones en términos de docencia (educación), investigación (conocimiento crítico) y transferencia a la sociedad (apoyo tecnocientífico al desarrollo del entorno) impulsadas por las tecnologías de información y comunicación (TIC). En el día de hoy, justo en la mitad de la segunda década del siglo XXI, con las instituciones de educación superior en diversos grados de tránsito hacia la transformación digital, el debate sobre la revisión de la Misión y las misiones universitarias se ha vuelto a reabrir para determinar el grado de influencia de las TIC en ellas. Este trabajo es, en esencia, una breve contribución al mismo.

Sin embargo, antes de revisar el papel de las TIC en los fines aspiracionales de la universidad, conviene delimitar la diferencia, impor-

tante y esencial, entre Misión y misiones universitarias. El concepto de Misión (en singular y con mayúscula) se asume como el propósito último de las entidades educativas, una declaración de identidad, valores, objetivos y principios (Martínez Garrido, 2018) que derivan del ser de la universidad e impulsan el deber ser de la misma, es decir, la visión. En plural (las misiones) el término remite a las funciones sustantivas, deslindadas en las diferentes responsabilidades y actividades requeridas para dar cumplimiento a la Misión: la docencia (o formación de profesionales e investigadores); la investigación (generación de conocimiento crítico e innovador); y, en tercer lugar, la extensión o proyección social (transferencia de conocimiento y beneficios a la sociedad) (Martínez Garrido, 2018; Marín Gutiérrez, 2016).

Sobre tales temáticas, complejas y controvertidas, abordadas desde la interacción de su intención y cumplimiento mediado por las TIC y con perspectiva de género, se reflexiona en las siguientes páginas desde una óptica de complementariedad, donde las herramientas tecnológicas fungen como nexo de equilibrio que alinea (o debería alinear) las misiones con la Misión, en el marco de la Sociedad del Conocimiento, a su vez conformada por tres elementos interconectados: educación, cultura y tecnología (Martínez Garrido, 2018). La unión cohesiva y coherente de los ejes de la Sociedad del Conocimiento con la Misión universitaria, es el engarce que permite delimitar la pertinencia de una universidad inclusiva, equitativa y sostenible, en las sociedades contemporáneas.

Mediación de las TIC en el cumplimiento de la (-s) Misión (-es) universitaria (-as)

La literatura es profusa en cuanto a teorizaciones sobre el impacto estratégico de las TIC en la Misión y las misiones universitarias, aunque rara vez alcance a medir (más allá de un conteo de estructuras, infraestructura y usos) el nivel de influencia de las herramientas tecnológicas en términos de innovación, gestión institucional o adaptación a las exigencias digitales (Castañeda, L., Esteve-Mon, F., y Adell, J., 2023) de la Sociedad del Conocimiento. Adicionalmente, reitera de forma

continuada que el grado de transformación derivado de la adopción de las TIC está directamente relacionado con la integración efectiva, estratégica, equitativa, centrada en el desarrollo humano inclusivo y culturalmente adaptada de las tecnologías al contexto específico de cada universidad (Largo y Valverde-Alulema, 2016; Molina y Antonio, 2018; Venegas-Ramos *et al.*, 2020). Cuando la integración no se da, lo que es frecuente en escenarios de Iberoamérica, el aprovechamiento e impacto de las TIC sobre la Misión (-es) universitarias se fragmenta y, con él los beneficios que las entidades educativas pueden aportar a la sociedad (Gaibor, 2020; Martínez Garrido, 2018; Venegas-Ramos *et al.*, 2020).

Así mismo, se percibe un evidente consenso en afirmar que la incorporación tecnológica no garantiza el cumplimiento de la Misión (-es) de las instituciones educativas sino se acompaña tanto de cambios estructurales profundos en la cultura institucional (Soto-Varela *et al.*, 2023; Venegas-Ramos *et al.*, 2020; Castañeda *et al.*, 2023), como de infraestructura y políticas inclusivas (Oviedo-Bayas *et al.*, 2025; Molina y Antonio, 2018), a lo que debería añadirse formación continua del personal de TIC y no TIC, así como del resto de los actores de la comunidad universitaria. La combinación cohesiva y coherente del conjunto de elementos citados contribuirá a limar las brechas digitales persistentes en muchas entidades del escenario latinoamericano que limitan el cumplimiento y alcance de la Misión (-es) (Oviedo-Bayas *et al.*, 2025; Montoya y Figueira, 2021) sobre las que se fundamentan sus prácticas educativas, de indagación y transferencia de conocimiento con beneficio social. No se trata, por otra parte, de reemplazar el significado tradicional de la Misión (-es) universitarias, sino de adaptarlas a la inclusión de los elementos tecnológicos en lo que podría definirse como una acomodación armónica de procesos y roles (Meza y Josué, 2013).

Por tanto, en las circunstancias descritas, las universidades deben de sustituir la preocupación sobre la necesidad y monto de las inversiones en TIC por cuestionamientos sobre el aprovechamiento congruente de las herramientas tecnológicas que ya poseen para impulsar el cumplimiento de la Misión (-es) en relación a sus operaciones cotidianas de docencia e investigación, en la interacción con

sus partes de interés y, también, en la transferencia del conocimiento generado hacia sectores sociales que puedan beneficiarse del mismo con objeto de alcanzar a optimizar el proceso de transformación digital e incorporar un componente dinámico de sostenibilidad (en general ya integrado en las misiones) a la Misión que fundamenta la existencia misma de la Universidad (Castañeda et al., 2023) en términos de innovación, inclusión y relevancia social. Punto, este último, en donde se enmarca la perspectiva de género.

¿Prácticas de TIC sensibles al género en la Misión universitaria?

La perspectiva de género en la universidad es un tema recurrente en la literatura, habitualmente ahogado en tópicos sobre brechas, cuotas, inequidades o barreras invisibles. Cuando se introduce la perspectiva de género en un contexto de TIC (o viceversa) la literatura se reduce en cantidad y calidad de los trabajos. Porque, en teoría, las herramientas tecnológicas no deberían sesgarse hacia uno u otro género. Arteaga (2021) define cuatro modos de integración de la perspectiva de género en las Universidades, mismas que son fácilmente extrapolables a la intención de uso y prácticas de TIC en dicho contexto: En primer lugar, existen prácticas ciegas de género, que no asumen diferencias entre hombres y mujeres; en segundo término, pueden ubicarse prácticas de TIC específicas para mujeres, sin cuestionamiento alguno de perspectiva de género; le siguen prácticas de TIC sensibles al género, que toman en cuenta las diferencias de hombres y mujeres desde ópticas de no discriminación, son escasas y, generalmente, efímeras; por último, es posible distinguir prácticas de TIC transversales de perspectiva de género con un componente claro de concreción de la igualdad, son aún más escasas y difíciles de visibilizar. Tal vez convendría preguntarse, en este punto, ¿en cuál de los cuatro grupos puede ubicarse el presente volumen?.

Sin embargo, tras revisar la Misión de 20 entidades universitarias de prestigio (la mitad de ellas ubicadas en México y el resto en distintos países latinoamericanos), no pudo percibirse ni una sola

referencia explícita al género en ellas, lo que implica que la perspectiva de género no ha permeado aún en elemento primordial sobre el que se fundamenta el quehacer universitario, es decir, en la Misión. Adicionalmente, en los planes de integración de TIC, de la totalidad de las 20 entidades revisadas, pudo observarse: (1) referencias explícitas a la alineación de los planes de TIC con la Misión universitaria; (2) referencias explícitas a la perspectiva de inclusión de género en las misiones, aunque no fue posible ubicar ni mecanismos ni buenas prácticas de TIC para integrar la equidad a la Misión (-es). Lo que ofrece un argumento más que apoya el consenso de la literatura sobre la invisibilización institucional del trabajo de mujeres en el área tecnológica.

Conciliando el impacto de TIC en las misiones (sin inclusión de género)

El último punto de este trabajo trata de la forma de fortalecer el impacto de las TIC sobre la Misión (-es) universitaria (-s) sin perspectiva de género, misma que debería de mostrarse a lo largo de los capítulos de este libro, en forma de buenas prácticas aplicadas por mujeres TIC.

Dicho lo cual, para establecer el impacto de las TIC sobre las misiones universitarias (ya que la Misión no las considera) se retoman aquellos sobre los que más incide la literatura.

1. En la misión de docencia, las buenas prácticas de TIC han reformulado, en ocasiones explosionado, los modelos educativos, fortaleciendo la educación remota, la personalización del aprendizaje y la ruptura de las barreras espacio temporales tradicionales. Esto fomenta la autonomía del estudiante y transforma el rol del personal docente para facilitar el aprendizaje (Capanegra *et al.*, 2016; Aparicio *et al.*, 2016; Molina y Antonio, 2018). La incorporación de las TIC implica una redefinición profunda de las misiones universitarias, exigiendo reorganización y planificación orientadas a la innovación educativa y a la modernización de los modelos organizativos (Capanegra *et al.*, 2016).

2. En la misión de investigación y generación de conocimiento, las buenas prácticas de TIC, facilitan la creación, gestión y difusión del conocimiento, promoviendo entornos colaborativos y acceso ágil a información global, lo que fortalece la investigación y la innovación universitaria (Capanegra *et al.*, 2016; Gaibor, 2020), al flexibilizar las barreras espacio temporales de acceso al conocimiento (grupos, equipos de investigación transfronterizos) elementos centrales en la visión de universidades inclusivas y globales (Oviedo-Bayas *et al.*, 2025).
3. En la misión de proyección social, las buenas prácticas de TIC amplían el alcance de la universidad, permitiendo mayor interacción con la sociedad y la transferencia de conocimiento y beneficios extramuros de las instituciones (Capanegra *et al.*, 2016; Gaibor, 2020; Pacheco y Leyva, 2015), alineados tanto a las exigencias del mercado laboral como a las de la propia sociedad (Molina y Antonio, 2018).

En conclusión

La transformación digital es un proceso que implica la integración de herramientas digitales en todas las facetas de una institución, mediante la innovación mediada por tecnología. Esta innovación, que la totalidad de las universidades del espacio latinoamericano consideran una fortaleza en progreso, no alcanza a reflejarse institucionalmente, sin embargo, en los documentos y principios aspiracionales de las entidades, es decir, en su Misión y misiones. Si bien, en las segundas, el impulso otorgado por las TIC aparece en forma latente y presente.

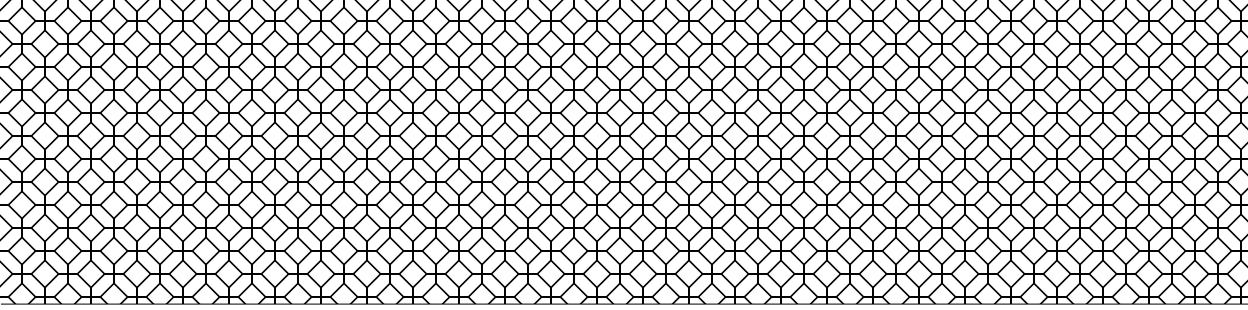
En este sentido debiera de ser prioritario que las entidades educativas exploren las buenas prácticas TIC para incorporar sus aportes, de modo formal y documentado, a la Misión, misiones, principios y filosofía institucional. Sólo así podrá construirse una verdadera cultura de empoderamiento de TIC que permee en toda la estructura universitaria, desde el objetivo misional a la última piedra del campus, con un enfoque unificado que aproveche bien y plenamente el potencial de la tecnología para apoyar los objetivos estratégicos de las entidades y

generar un entorno en el que la totalidad de los actores (sin distinción de género) cuenten con las habilidades y las oportunidades necesarias para prosperar en un entorno que es, día con día, más tecnológico.

Referencias

- Aparicio, C., Gutiérrez, J., Del Carmen Ancona Alcocer, M., y Torres, M. (2016). *Las Tecnologías de la Información como un factor de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia en una universidad* <https://doi.org/10.37467/GKA-REVTECHNO.V4.898>
- Arteaga, C. (2021). *La perspectiva de género en Instituciones de Educación Superior, la experiencia en la Ibero*. <https://centrus.ibero.mx/index.php/2021/12/01/la-perspectiva-de-genero-en-instituciones-de-educacion-superior-la-experiencia-en-la-ibero/>
- Capanegra, H., Cabrera, G., Aguilar, M., y Jorda, M. (2016). El empleo de las tecnologías de información y comunicaciones (TICs) en el ámbito universitario. *Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal*, 16, (26), pp. 159-190. <https://doi.org/10.14409/da.v16i26.5939>
- Castañeda, L., Esteve-Mon, F., y Adell, J. (2023). La universidad digital: Aproximación a un análisis crítico de los planes de transformación digital de las universidades públicas españolas. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 27(1), 175-198. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.23870>
- Gaibor, D. (2020). Transformación Digital en la universidad actual. *Revista Conrado*, 16, 482-488. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600483
- Largo, F., y Valverde-Alulema, F. (2016). *Instrumento base adaptado para medir el cumplimiento de procesos educativos como apoyo al gobierno corporativo de las TI en las Universidades públicas del Ecuador*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=674488&orden=1&info=open_link_libro
- Marín Gutiérrez, M.P. (2016). Trayectorias, misiones e identidades de la Universidad latinoamericana. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14, (2), pp. 1041-1053. <https://www.redalyc.org/journal/773/77346456012/html/>
- Martínez Garrido, E. (2018). Las misiones de la universidad en el siglo XXI. *Telos* (101). <https://telos.fundaciontelefonica.com/archivo/numero101/las-misiones-de-la-universidad-en-el-siglo-xxi/>

- Meza, M., y Josué, L. (2013). El Entorno Universitario y las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. ¿Hacia dónde Vamos? https://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_docu/article/view/4561
- Molina, M., y Antonio, Ó. (2018). Perspectivas de las Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones en la formación permanente del profesorado universitario. *Revista Conrado*, 14, 18-22. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000200003
- Montoya, D., y Figueira, M. (2021). Percepciones de la incursión de las TIC en la enseñanza superior en Ecuador. *Estudios pedagógicos*, 47 (2). <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000200099>
- Ortega y Gasset, J. (1930). *Misión de la Universidad*. Cátedra.
- Oviedo-Bayas, B., Espinoza-Oviedo, J., y Oviedo-Armijos, O. (2025). El impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la evolución de la educación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 8 (3). <https://doi.org/10.62452/ecff3k38>
- Pacheco, P., & Leyva, A. (2015). Las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proyecto educativo de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, *Revista Cubana de Educación Superior*, 34, (3), 114-130.
- Prado, A. (2015). La reflexión que lleva al cambio de visión. En, A. Prado, Camarillo Casado, J. y Jiménez García, G. TIC 360. pp 19-15. TIC-CRUE. https://tic.crue.org/wp-content/uploads/2016/10/TIC-360_Completo.pdf
- Soto-Varela, R., Boumadan, M., Ortega-Rodríguez, P., y Poyatos-Dorado, C. (2023). La Inclusión de Proyectos de Innovación Educativa con base TIC en los centros de Educación Primaria, y su Impacto en el Rendimiento Académico del Alumnado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. <https://doi.org/10.6018/reifop.545011>



Buscadoras de problemas

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA

En una encuesta aplicada hace algunos años, en la que se le preguntó a los grupos de ingeniería de cuatro empresas de distintas industrias en México –que son conocidas como innovadoras a nivel mundial–, cómo identificaban problemas en apego al modelo de gestión de la innovación tecnológica que se encontraba implementado en su organización y a los incentivos que este modelo ofrecía, en respuesta, hicieron énfasis en que no lo hacían con frecuencia porque no les gustaba definir problemas sino buscar soluciones, y preferían esperar a que alguien más identificara los problemas y los explicara con claridad para entonces, tener el reto y *encerrarse* (sic) a encontrar soluciones. Estos resultados exploratorios dejan ver algunos retos que existen en las trayectorias de formación profesional, incluso desde la básica:

- a. Los procesos de enseñanza se centran en la resolución de problemas, de manera que es la persona docente quién lleva el problema definido.
- b. Los casos a abordar en estos procesos corresponden a otras realidades con las que el estudiantado no tiene contacto directo. Otros casos son importantes pues dan información sobre variables diversas pero son insuficientes.
- c. Tal vez, las prácticas se dirigen poco a la realidad que vive el estudiantado en su entorno más cercano, de manera que pueden identificar y explicar el problema con el propósito de incidir positivamente.

- d. Plantear el perfil de la persona profesional innovadora en cualquier rama del conocimiento, incluyendo las competencias para identificar y describir problemas.
- e. El primer problema siempre es identificar correctamente el problema. Un problema es una situación que nos hace sentir incomodidad, que genera molestia o conflicto, representa un obstáculo para realizar algo o bien, puede volverse un riesgo; además, debe ser solucionado. Los problemas están en cualquier espacio de la vida: en los grupos sociales, en espacios abiertos o cerrados o en las personas individuales, por ejemplo, en la salud mental o física; todas las personas y todas las organizaciones tienen o enfrentan problemas, sin distinción. Sin embargo, no todas las personas y organizaciones tienen las competencias para identificarlos.

Un problema es la consecuencia de un evento previo y al mismo tiempo, puede ser la causa de uno o varios problemas, esto es, los problemas pueden observarse como una cascada de eventos en donde cada problema es un nodo del que surgen otros. Existen distintas herramientas que pueden ayudar a realizar el análisis de causas y efectos en estas relaciones, por ejemplo, el árbol de problemas, el diagrama de Ishikawa, el mapa mental, el diagrama de Gantt, el análisis de Pareto, entre otras. La herramienta ideal es aquella con la que la persona analista se sienta más cómoda y le facilite el análisis y la narrativa para entender el problema y explicarlo.

El análisis de las relaciones de causas y efectos permite observar que cada causa y cada efecto tiene cierta influencia en la generación del problema y cierto impacto en sus efectos. Es decir, no todas las causas y no todos los efectos tienen el mismo valor. La Figura 1 muestra gráficamente esta relación utilizando la herramienta del árbol de problemas.

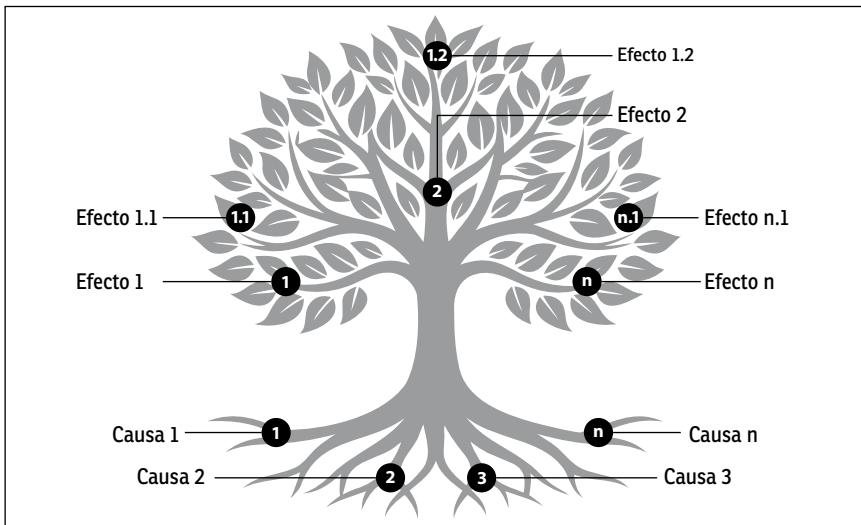


Figura 1. Representación no específica de un problema usando el árbol de problemas
Fuente: elaboración propia.

Evitar todas las causas implicaría un esfuerzo importante en términos de los recursos a designar para ello, el tiempo para eliminarlas -siempre que sea posible- y por tanto, la pertinencia, dado el tiempo transcurrido puede dejar de ser un problema porque las condiciones y el contexto cambiaron. Es en este análisis que se presentan las siguientes alternativas: eliminar una o más causas, reducir el impacto de uno o más de los efectos que el problema genera o una combinación de estas opciones.

La decisión es estratégica y dependerá de los recursos con los que cuenta la organización o la persona, el conocimiento que tenga sobre el problema y su profundidad, su capacidad de alcance o influencia para obtener información o provocar cambios y su interés y compromiso por resolverlo.

Los sesgos en la identificación y descripción de problemas

En ejercicios realizados por 20 grupos de estudiantes de posgrado en una universidad pública a lo largo de 10 años, dirigidos a la identificación y descripción de problemas, se detectaron algunos sesgos en los planteamientos:

1. Incluían la solución ideal para la persona que lo identifica, por tanto, el problema no está incluido. Ejemplo: el problema de que el estacionamiento sea lento para salir es que falta un cajero automático de pago. En este ejemplo, el cajero automático de pago es la solución que la persona considera ideal, probablemente debido a su perfil profesional.
2. No indican a quién le representa un problema la situación descrita, es decir, se habla de una situación en general. Ejemplo: el problema es que la gente se estaciona en doble fila enfrente de la escuela. No hay mención de la persona o personas afectadas.
3. Omiten la ubicación del problema, de tal manera que no es posible contextualizar. Ejemplo: El pago de servicios en la ventanilla del banco se interrumpe constantemente. En este caso, no se indica qué servicios ni en qué sucursal se suele interrumpir el servicio.
4. Omiten la temporalidad del problema. Ejemplo: el resultado de las solicitudes siempre es ineficiente. Especificar fechas, estaciones, horarios y temporadas (vacaciones, asueto, compras navideñas, etc.) brinda información sobre el contexto y las variables que pueden contribuir a que el problema ocurra o incluso, disminuya.
5. Expresan juicios de valor sin métrica. Los juicios de valor califican de manera arbitraria las condiciones o impactos del problema e inhiben la posibilidad de comunicar la correcta medida de estos. Ejemplo: el producto es muy malo. Algo que es malo para una persona puede no serlo para otra, además, no es posible saber que tan malo es.
6. Ausencia de datos. La descripción se queda en los juicios de valor y no hay manera de determinar la medida del problema. Ejemplo: el servicio de transporte es muy lento. En este caso, no se expresa el tiempo ideal para llegar a un destino específico a partir de un origen específico.

7. No hay evidencia de que se validó si lo que la persona pensaba que era un problema, resultó cierto. Por tanto, el problema en realidad termina siendo un supuesto.

Cuando se inicia el proceso de búsqueda de soluciones a supuestos sin haberlos validado, es posible que el esfuerzo que implica esta búsqueda de soluciones y más aún, su implementación, generen gastos innecesarios y altos riesgos. Estos riesgos incluyen la posibilidad de no resolver el problema ya que, en realidad, nunca se identificó.

No, hasta aquí no se ha hablado de soluciones, eso llega cuando se tiene claro el problema a solucionar.

Y entonces ¿quién identifica y describe problemas?

Sin importar la disciplina del conocimiento en la que una persona ha sido formada, puede capacitarse en métodos y técnicas para la identificación y descripción de problemas. En los párrafos anteriores ya se han mencionado algunas técnicas. Sin embargo, esto no es suficiente ya que la naturaleza de los problemas y sus características requieren profundizar en las dimensiones de origen y de impacto de éstos; así, en algunos tipos de problemas es necesario identificar a las y los agentes involucrados, las relaciones sociales que se encuentran operando, las restricciones legales, la factibilidad técnica de las posibles soluciones así como la factibilidad financiera, el contexto político, los contenidos y las vías de comunicación, la proyección de resultados, etc. Esto no significa que una persona que identifica un problema tenga qué saber sobre todos estos temas, pero sí es necesario que tenga la capacidad para identificar qué elementos, conocimientos y especialistas pueden ir dando respuesta a las dudas que surjan alrededor de esto.

Profundizar en el problema significa entrar en el detalle y obtener información de fuentes relacionadas con el mismo, por lo que no es extraño que las personas que identifican y describen problemas suelen estar vinculadas a estos, tienen la sensibilidad para detectarlos y los convierten en oportunidades para incidir.

Importante señalar que las personas que identifican los problemas y los llevan a generar proyectos, saben bien que con ello no acaba esta definición. Los procesos de validación de supuestos y los cambios constantes de la realidad provocan la aparición de nuevas variables y la modificación o incluso la desaparición de las existentes; de ahí que el planteamiento debe revisarse con frecuencia pues es el punto de referencia que guía cualquier proyecto o cualquier práctica. Esto es, se trata de un proceso que itera tantas veces se considere necesario.

Una vez que se ha obtenido el planteamiento satisfactorio de inicio, puede recurrirse a los procesos de ideación de soluciones para los que existen técnicas dedicadas a estimular la creatividad en alineación con el problema a atender, tales como (De Valle, 2018):

- Las técnicas de estimulación rápida o de sensibilización que tienen el propósito de agilizar el pensamiento creativo: palabras al azar, estimulación musical, lluvia de ideas, cadáver exquisito, relaciones, forzadas, etc.
- Las técnicas de analogía o comparación que buscan estimular otras formas de plantear una situación: pausa creativa, los sombreros para pensar, el foco, etc.
- Las técnicas estructurales pretenden activar nuevas formas de evaluar una situación: SCAMPER, mapas mentales, provocaciones, etc.

Las ideas se alimentan de diversos factores internos y externos a la persona. Tina Seelig (2012) señala a través de la representación de una cinta de Moebius que el motor de la innovación en su fase de generación de ideas se estimula por los siguientes componentes:

- Internos. Conocimiento, actitud e imaginación.
- Externos. Recursos, cultura y hábitat (ambiente).

Algunos de estos componentes se construyen de manera artificial, es decir, se pueden obtener de forma material como son los recursos y la construcción del hábitat. Pero hay otros que son constructos de largo plazo o formativos, por ejemplo, el conocimiento y otros que dependen de procesos sociales como la cultura, por lo tanto, su construcción no depende de la persona, pero sí su aprovechamiento.

No hay duda de que cualquier persona y en conjunto, grupo, puede aportar a la generación de ideas, las cuales se convierten en insumos para realizar un análisis detallado y profundo sobre ellas observando su factibilidad técnica, legal y financiera y su viabilidad en cuanto a la posibilidad de que se implemente. Este tipo de evaluaciones requieren de técnicas e instrumentos que están disponibles y que incluso, pueden adaptarse a las necesidades de cada problema. La información que se obtiene sirve para tomar decisiones sobre la mejor alternativa y avanzar con su ejecución.

En los procesos de ejecución se requiere llegar a acuerdos, acercar los recursos necesarios y convocar a otras personas, organizaciones y a otras disciplinas.

Como puede leerse, el proceso de gestión no es simple; se trata de un proceso complejo en el que se requiere un liderazgo adaptado que permita realizar acciones y tomar decisiones en alineación con las posibilidades reales.

Los problemas que surgen en una institución de educación superior

Las instituciones de educación superior (IES), en general, tienen dentro de su misión, la formación de personas útiles a la sociedad, la generación de conocimiento y el desarrollo de soluciones a los problemas nacionales, la difusión de la cultura y la vinculación. Estos campos sociales y técnicos en los que las IES contribuyen enfrentan grandes retos en la dinámica social y cultural, así como en los procesos académicos, administrativos, técnicos y tecnológicos. Ahí es donde las buscadoras de problemas encuentran las oportunidades.

Las autoras de esta obra, dentro de su ámbito institucional, son sin duda, buscadoras de problemas.

En el salón de clases, en los proyectos de investigación, en los esfuerzos de vinculación, en la provisión de servicios y en la toma de decisiones estratégicas dentro de sus instituciones, así como en los proyectos de contribución social a través de acciones académicas con

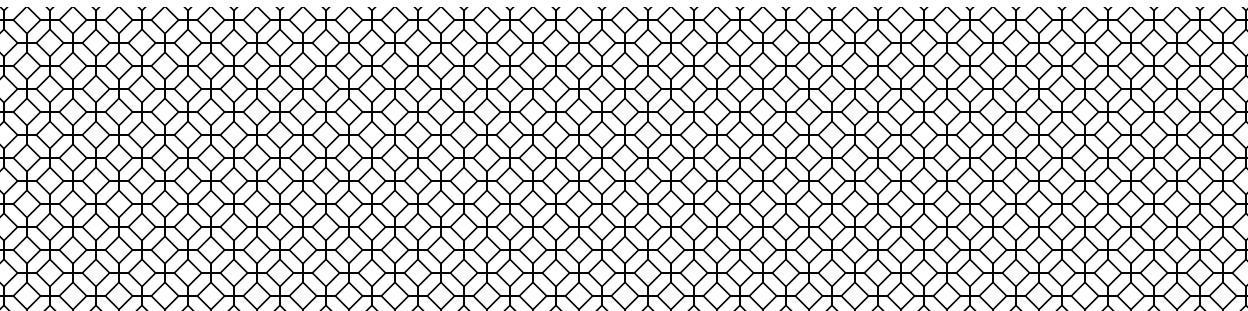
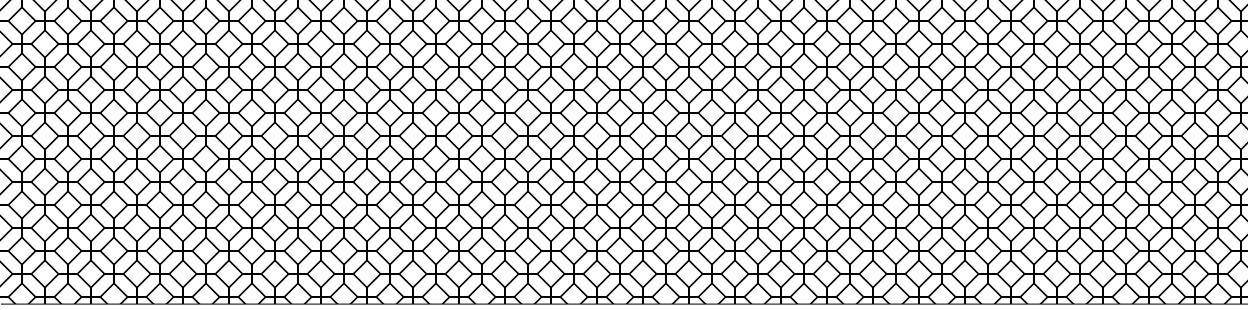
soluciones prácticas y conocimiento aplicado, observan, conversan, intercambian conocimiento e información, evalúan, comunican y actúan. Esto es, provocan cambios y no hay cambios sin apropiarse de la agencia que deciden ejercer.

Precisamente estas son algunas de las características del perfil de las autoras de este libro; a esto hay que agregar su formación altamente especializada y su experiencia profesional y académica. Cada una de las autoras tiene un método propio, aprendido por capacitación y/o por la experiencia misma sin dejar de lado el conocimiento existente, así, van construyendo nuevo conocimiento de manera transdisciplinar, en el campo de trabajo y desde la acción directa con las y los agentes.

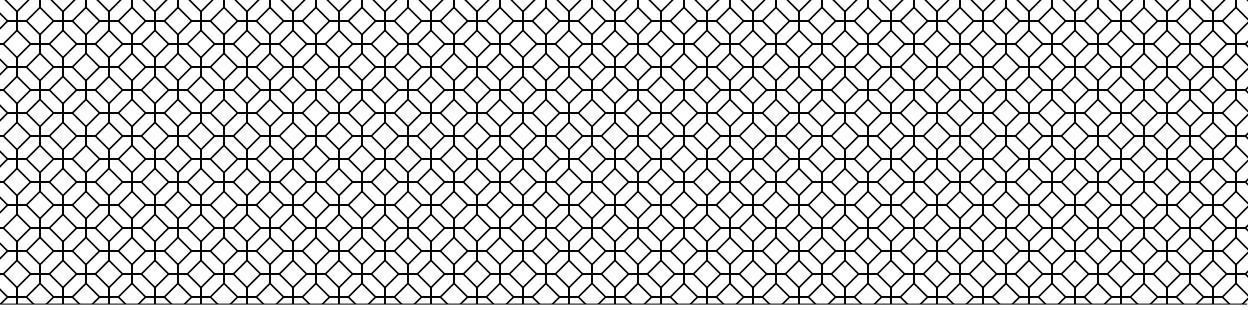
Su acercamiento a las tecnologías de información y comunicación les da la visión sobre lo posible, siempre a partir de la identificación concreta del problema. El impulso para aportar hace la diferencia entre las buenas ideas y la idea que se confronta, se discute y se lleva a la aplicación con un propósito claro y contundente: incidir para ser y hacer mejor lo que nos da sentido y comunidad.

Referencias

- De Valle Romero, Claudia, 2018, Técnicas de estímulo a la creatividad, notas de clase, Trayectoria de creatividad, Universidad Iberoamericana, México.
Seelig, Tina, 2012, inGenius: a crash course on creativity, HarperOne.



Formación. Procesos de enseñanza y aprendizaje



Implementación de ecosistema de asistentes virtuales en UNAB

CLAUDIA BASCUR MORENO

Introducción

Este proyecto consideró la implementación de asistentes virtuales en el departamento de biología, que entregaban datos respecto de las dimensiones en que los y las estudiantes tenían dudas o desempeño descendido. Esta información permitió que académicas y académicos diseñaran e implementaran acciones en el aula, con resultados relevantes sobre las tasas de aprobación.

El objetivo principal fue ofrecer apoyo académico confiable y disponible 24/7 a estudiantes de carreras de Ciencias Biológicas, particularmente en asignaturas de alta complejidad conceptual como Biología Celular y Bioquímica.

Esta práctica surge en un contexto donde las brechas de conocimiento y la heterogeneidad de la educación escolar en Chile han sido identificadas como factores críticos que afectan la retención y el éxito académico.

Descripción del problema

Las y los estudiantes que ingresan a carreras universitarias en áreas STEM enfrentan importantes desafíos. En el caso de las Ciencias Biológicas, se observan brechas de conocimiento producto de formaciones escolares diversas, que impacta directamente en la comprensión de contenidos avanzados. Adicionalmente, la alta carga conceptual y abstracta de materias como Biología Celular y Bioquímica dificulta la nivelación temprana. Atender a las brechas específicas de cada estudiante era urgente dado que afectaban indicadores clave como la tasa de aprobación, el promedio final de calificación y la permanencia estudiantil en la Educación Superior.

Descripción de la práctica

La práctica consistió en el diseño e implementación de un asistente virtual especializado en Ciencias Biológicas, integrado en el LMS Canvas y disponible las 24 horas. Este asistente fue construido sobre una arquitectura AWS de Generación Aumentada por Recuperación (RAG), que garantiza respuestas precisas al utilizar exclusivamente la bibliografía oficial del curso como base de datos. Esta medida eliminó riesgos de desinformación o ‘alucinaciones’ típicas de modelos abiertos. El equipo académico se implicó profundamente en el proyecto, entregando el contenido y asegurando que las respuestas fueran de calidad.

La muestra incluyó a 337 estudiantes participantes en tres asignaturas: Biología Celular (BIOL034 y BIOL130) y Bioquímica (BIOL166). Se segmentaron dos grupos: quienes no usaron el asistente (o interacciones) y quienes lo usaron con frecuencia (>30 interacciones). Los indicadores de éxito fueron la tasa de aprobación, el promedio de notas finales y la correlación entre uso del asistente y rendimiento académico.

Resultados del impacto académico
Tabla 1. Impacto Académico Asistentes Virtuales

Asignatura	Mejora en promedio final	Incremento en tasa de aprobación (pp=puntos porcentuales)	Correlación (r)
BIOL034 (Repitentes)	+0,5	+17 pp*	0,60 (p=0,0023)
BIOL130 (Repitentes)	+0,6	+21,8 pp	0,78 (p<0,0049)
BIOL166 (Regulares)	+0,8	+24 pp	0,98 (p<0,0001)

Fuente: Banner UNAB.

Los resultados muestran un impacto positivo y estadísticamente significativo en el rendimiento académico. Se evidencia que a mayor uso del asistente virtual, mejores son los resultados finales, especialmente en grupos de estudiantes repitentes.

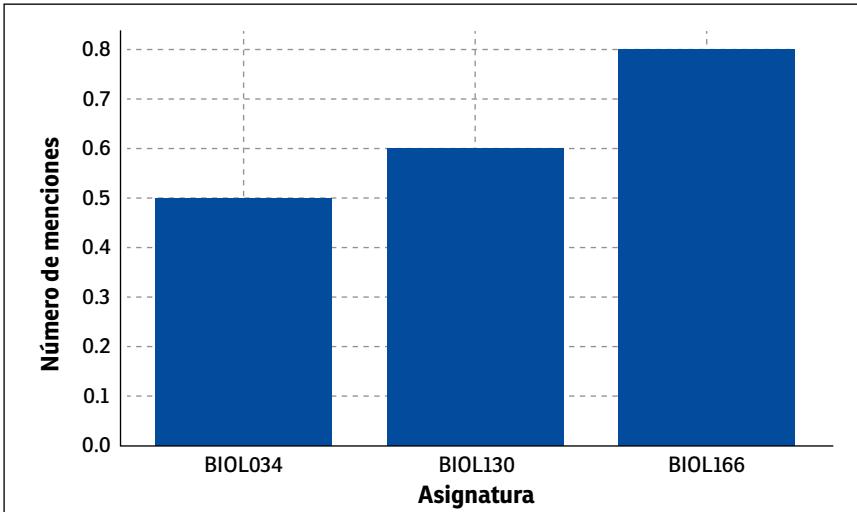


Figura 1. Impacto del asistente virtual en el promedio final de las asignaturas

Fuente: Banner UNAB.

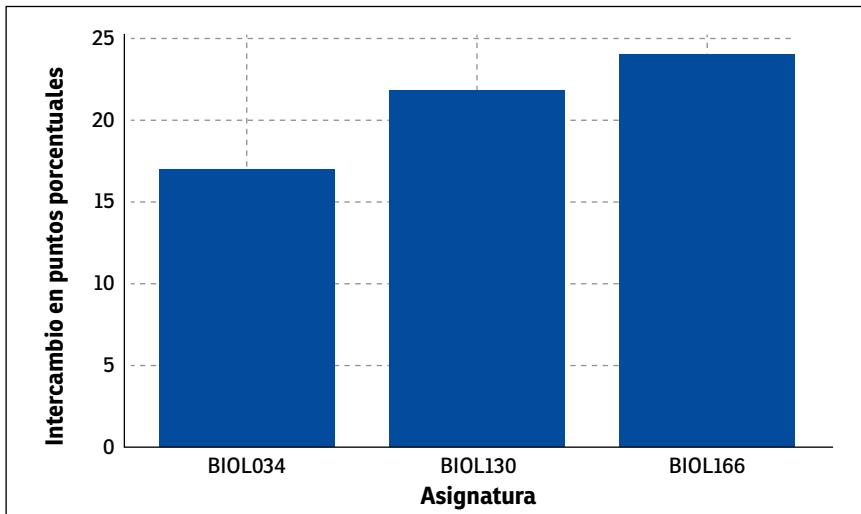


Figura 2. Impacto del asistente virtual en la tasa de aprobación de las asignaturas
Fuente: Banner UNAB.

Conclusiones y recomendaciones

La experiencia de la Universidad Andrés Bello permite extraer aprendizajes clave:

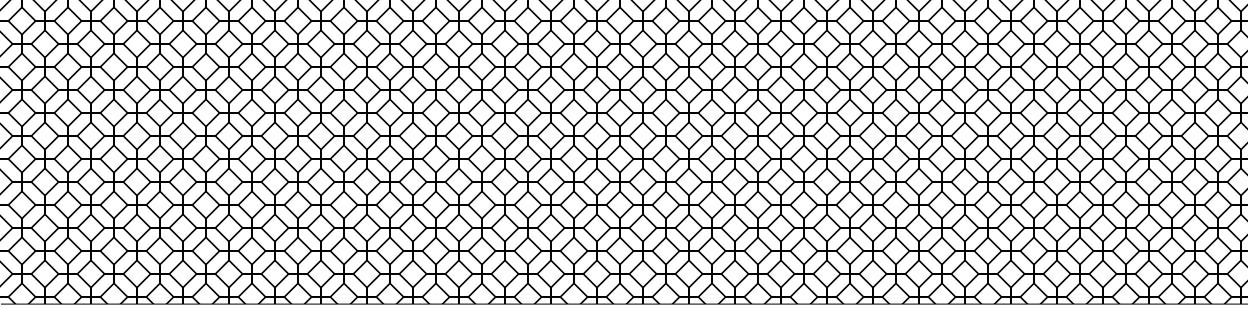
1. La IA puede integrarse de manera segura y efectiva en la educación superior cuando se usa sobre bases de datos disciplinares validadas.
2. El compromiso de las y los líderes académicos es clave tanto para modelar los asistentes como para tomar acciones con los datos de las consultas estudiantiles.
3. El acompañamiento 24/7 contribuye a nivelar brechas de conocimiento y mejora sustantivamente los indicadores de éxito académico.
4. Para su escalamiento, resulta imprescindible capacitar al profesorado y difundir el uso del asistente entre el estudiantado, integrándolo en las actividades curriculares.

5. Como limitación, los resultados presentados corresponden a tres cursos; futuras implementaciones deben validar su eficacia en más asignaturas y sedes.

En conclusión, esta buena práctica constituye un modelo escalable y transferible a otras instituciones de educación superior que busquen potenciar la transformación digital y fomentar la alfabetización en inteligencia artificial.

Referencias

- FAO (2025). Cómo captar e intercambiar buenas prácticas para generar cambios.
<https://www.fao.org/capacity-development/resources/good-practices/es/>
- Goel, A. K., y Polepeddi, P. (2016). Jill Watson: A Virtual Teaching Assistant for Online Education. Proceedings of the 9th International Conference on Educational Data Mining.
- Page, L. C., y Gehlbach, H. (2017). How an Artificially Intelligent Virtual Assistant Helps Students Navigate the Road to College. AERA Open.
- Staffordshire University. (n.d.). Beacon: Your Digital University Assistant.



Indicadores de liderazgo en la formación docente: el rol protagonico de la mujer en la apropiación de las TIC

CLAUDIA IVETTE MUÑOZ PÉREZ

RUBÍ RANGEL REYES

Introducción

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación en los últimos años ha transformado la práctica docente y ha generado nuevas metodologías didácticas que demandan nuevas formas de actualización y formación en los docentes en las universidades. El presente trabajo muestra los resultados de los indicadores del liderazgo docente dentro del Programa de Formación y Actualización Docente (PFAD) de la Coordinación de Proyectos Transversales y Responsabilidad Social Institucional (CPTYRSI) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), donde se destaca la participación de las mujeres docentes en la apropiación de las competencias tecnológicas, siendo un factor clave para reducir las brechas digitales para la equidad de género.

Desde esta perspectiva formativa, se ha replanteado la necesidad de que el área del PFAD de la CPTYRSI coordine, diseñe y ejecute acciones orientadas a fortalecer las competencias profesionales, pedagógicas, didácticas y recientemente en su manual de organización se ha propuesto considerar como una función sustantiva y formativa las habilidades digitales como uno de los pilares de actualización del personal académico de la Universidad.

Descripción del problema

Esta primera cuarta parte del siglo XXI se ha caracterizado por una creciente revolución tecnológica sin precedentes, dónde la forma en que trabajamos, aprendemos y nos relacionamos en el ámbito educativo se ha transformado. El uso de las herramientas tecnológicas se ha convertido en un instrumento esencial para nuestra práctica educativa. En este sentido, la formación de la y del docente ha tenido que cambiar de enfoque, no sólo en actualizar su práctica pedagógica o profesional, sino en la apropiación de las herramientas digitales para responder a las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes en la era digital y así innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2000-2010, la Universidad marcó un punto de partida al establecer la vinculación de la Universidad con la sociedad del conocimiento y así aprovechar las oportunidades de las emergentes TIC con los procesos formativos, fue así que surgió la Coordinación de Educación a Distancia, la cual buscaba ampliar la cobertura educativa a través de la integración de plataformas virtuales de enseñanza, lo que marcó el primer esfuerzo institucional por sistematizar el uso de las TIC en la docencia. Sin embargo, la formación docente en las TIC no fue un eje transversal que impulsara la alfabetización digital generalizada, ya que la educación a distancia fue solo una alternativa emergente para ciertos programas educativos y que hasta la actualidad continúan siendo los mismos.

En el periodo 2010-2020, el PDI definió políticas y estrategias orientadas a responder a la globalización y la incorporación de las

TIC para la transformación digital, sin embargo, no se establecieron formalmente acciones concretas para asegurar que los docentes desarrollaran competencias digitales sólidas.

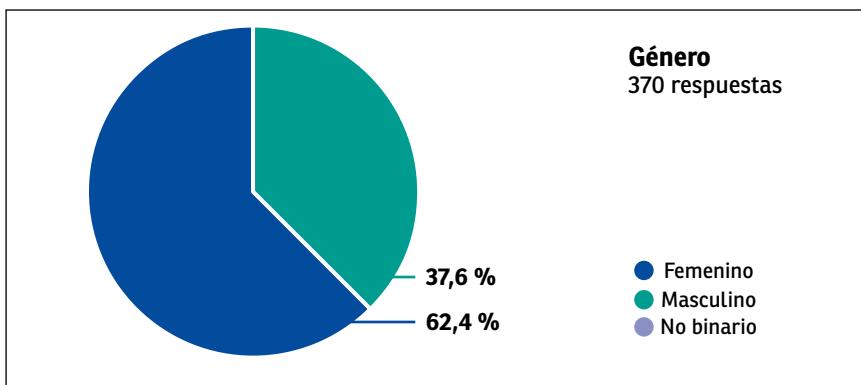
El año 2019, la Universidad Michoacana presentó la Estrategia Digital Nicolaíta que pretendía adoptar una cultura tecnológica enfocada en la conectividad e inclusión digital, sin embargo los esfuerzos institucionales no se articulaban en una formación docente digital integral y permanente.

Con la pandemia del covid-19, la educación a distancia pasó de ser una modalidad complementaria a ser la vía posible para dar continuidad al proceso educativo. Lo anterior obligó a muchas de las Instituciones de educación en general a acelerar la formación docente en las TIC. En la UMSNH, a partir del año 2021 se tienen los primeros registros digitalizados de las actividades de cursos y talleres de actualización que de manera institucional el PFAD antes denominado el Centro de Didáctica, se enfocaron en el uso y manejo de herramientas digitales. Cabe destacar que estas acciones formativas fueron reactivas y coyunturales dado que no se contaba con una estrategia institucional formativa digital previa.

Descripción de la práctica

A partir del año 2024, la UMSNH a través de la CPTYRSI y de su PFAD impulsó de manera decidida la formación y actualización docente en el ámbito de las TIC y de la Inteligencia Artificial (IA). Este proceso marcó un nuevo momento en la historia institucional, pues se pasó de la capacitación en herramientas digitales básicas (que se había detonado de manera reactiva durante la pandemia de covid-19) a un modelo más innovador y disruptivo en nuestra Universidad y también en el Estado, siendo la primera Universidad donde la IA ocupó un lugar central en la actualización de la comunidad docente. El hecho culminante de esta práctica fue el xxv Encuentro Universitario Internacional de Actualización Docente (EUIAD) cuyo eje temático central fue “La Inteligencia Artificial como aliada estratégica en la Educación”.

De acuerdo con los registros de las y los docentes encuestados que participaron dentro de los 12 cursos y talleres que se impartieron relacionados con la IA, se puede observar que, de los 370 docentes formados y encuestados, el 62.4% son mujeres docentes, como se muestra en la Gráfica 1.



Gráfica 1. Registro de las y los docentes participantes en la formación y actualización por género en el XXV EUIAD

Fuente: Resultado de formulario de Encuesta del XXV EUIAD, 2024.

Se puede observar que los registros de participación en la capacitación del XXV EUIAD en la alfabetización de la IA, las mujeres docentes han sido las principales interesadas y beneficiadas en la actualización para el uso de las herramientas de la IA generativa, lo que permite generar mejores condiciones de equidad en la apropiación de habilidades digitales y en consecuencia se contribuye no solo a la formación de la mujer en lo individual, sino además se impacta positivamente en la institución, en el mercado laboral y en la sociedad en general.

Un elemento clave en esta práctica formativa fue la articulación institucional de la Universidad y de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y de su Dirección de TIC, así como de los grupos: Red de Mujeres en TIC y del grupo de Inteligencia Artificial lo que permitió fortalecer desde una visión nacional y con perspectiva de género, la emergente necesidad de transformar la práctica docente incorporando las TIC, el

fortalecimiento de la capacitación docente continua y de acuerdo a las tendencias globales, establecer redes y enlaces estratégicos así como contar con un marco de referencia en el uso ético y responsable de la IA y el reconocimiento de visibilizar el papel de las mujeres en la innovación digital universitaria.

Desde el 2021 a la fecha se han registrado como parte de las estrategias formativas digitales diversos cursos de actualización docente en TIC, se observa también una tendencia positiva formativa de las mujeres docentes por lo que este capítulo contribuirá a visibilizar y reconocer el papel protagónico de las mujeres en la apropiación de las TIC y de la IA como ya se refirió anteriormente. Así mismo, esta tendencia formativa contribuye al desarrollo sostenible ya que de acuerdo con la ONU mujeres, la autonomía económica y educativa de las mujeres es un pilar fundamental para alcanzar sociedades más equitativas, innovadoras y sostenibles. Con esta práctica educativa se contribuye además a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, especialmente el ODS 5 que habla sobre igualdad de género y empoderamiento de la mujer, además de los ODS 4 y 8 que establecen una educación de calidad, trabajo decente y crecimiento económico respectivamente.

Por otra parte los registros del PFAD muestran que los cursos de actualización en TIC en la UMSNH desde el 2021 hasta la fecha, han sido liderados por mujeres docentes; se puede observar una tendencia de participación positiva, cabe destacar que los registros institucionales de formación y actualización docente se iniciaron a sistematizar a partir del 2021 y hasta la fecha es posible tener indicadores por edad, por género, por dependencia de adscripción, formación profesional y grado. Lo anterior demuestra que la falta de digitalización en la formación docente no era considerada un eje estratégico institucional como lo es ahora. Se tienen registros de 73 capacitaciones en diferentes modalidades respecto a las TIC del año 2021 a la fecha, con un alcance de 2018 docentes participantes, de los cuáles el 59.61% son mujeres y el 40.39% hombres.

Cabe resaltar que este liderazgo femenino también ha sido impulsado por los espacios institucionales representados por mujeres, la Rectoría actualmente es encabezada por una mujer, la segunda

en la historia de la UMSNH. La Dirección de Transformación Digital (DTD), ha tenido en los últimos años dentro de este mismo periodo de análisis tres mujeres directoras (lo que en su momento fue la Coordinación de Educación a Distancia y hasta la transición a DTD no contó con ninguna posición de liderazgo femenino). Por su parte la Dirección de TIC, sólo ha registrado dos liderazgos femeninos en su dirección en su historia.

Lo anterior evidencia que Institucionalmente se ha iniciado en los últimos años la apertura a la participación de la mujer en áreas estratégicas de las TIC, espacios que tradicionalmente estaban representados por los hombres. Estas acciones se encuentran establecidas en el plan de trabajo institucional de la actual rectoría 2023-2027 cuyos ejes que refuerzan estas acciones formativas se han establecido en lo general: la igualdad de género, la formación docente en TIC, el liderazgo femenino y una cultura digital institucional.

Conclusiones

El presente trabajo de análisis evidencia que la formación docente en el área de las TIC en el Programa de Formación Docente de la Coordinación de Proyectos Transversales y de Responsabilidad Social de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo enfrenta avances significativos, pero representa retos estructurales. En relación con la política institucional se requiere que la CPTYRSI cuente con una estructura administrativa más amplia y sólida para el fortalecimiento y continuidad de la capacitación en áreas de las TIC.

En cuanto a los aspectos pedagógicos se puede observar que existe un desfase entre los avances tecnológicos y la adopción de los estudiantes, y la respuesta con la que se ha atendido la capacitación docente institucional, sin embargo el xxv Encuentro Universitario Internacional de Actualización Docente: La Inteligencia Artificial como aliada estratégica en la Educación fue un parteaguas en la UMSNH, la instrucción institucional para abordar este tema fue fundamental en la adopción de estas herramientas de IA en la comunidad docente.

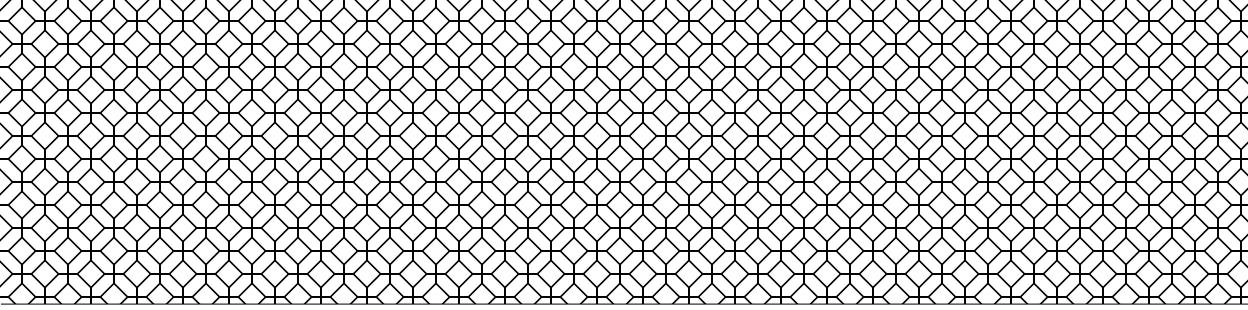
De acuerdo con esta práctica que se ha presentado, a partir de agosto 2024 cuando fue el XXV EUIAD sobre IA y al 6, 7 y 8 de agosto dentro del XXVI EUIAD sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible, dónde se presentaron capacitaciones en IA con un enfoque en ética, regulación y gobernanza. En el lapso de un año fue dónde se intensificó la formación docente en TIC y específicamente en IA, lo que representa el 43.84% de las acciones formativas que se tienen registradas desde el 2021 al 2025, lo que significa un gran avance a diferencia de los anteriores años.

Por ello y de manera estratégica, esta práctica representa una transformación hacia una cultura digital institucional pero que requiere de una política institucional de equidad de género en las áreas de TIC para inspirar, multiplicar y normalizar la participación femenina en todos los ámbitos de la tecnología en la Universidad. Así mismo se requiere una articulación entre DTD y el PFAD para trabajar en un área específica la tecnología educativa, ya que no únicamente se requiere de infraestructura tecnológica, de un repositorio para llevar a cabo la educación virtual, sino la participación tecno-pedagógica para el diseño instruccional y la formación docente en esta transformación digital mediada por la tecnología.

Referencias

- Coordinación de Proyectos Transversales y de Responsabilidad Social Institucional, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (s.f.). *Formación y actualización docente*. CPTYRSI. <https://www.cptrsi.umich.mx/formaci%C3%B3n-docente>
- Coordinación de la Investigación Científica, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (2019, 9 de abril). *Presentan la Estrategia Digital Nicolaita*. Coordinación de la Investigación Científica. https://cic.umich.mx/noticias/noticias-umsnh/2928-presentan-la-estrategia-digital-nicolaita.html?utm_source=chatgpt.com
- ONU Mujeres. (2015). *Igualdad de género: clave para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030*. Naciones Unidas. <https://www.unwomen.org/es/>

- digital-library/publications/2015/9/transforming-our-world-2030-agenda-for-sustainable-development
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (s.f.). *Plan de Desarrollo Institucional 2001-2010*. Google Drive. https://drive.google.com/file/d/1CmQ2HhotEcIKYqIAwY2yhyOTauYE_CPo/view
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (2010). *Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020* [PDF]. Scribd. https://es.scribd.com/document/214074667/PDI-2010-2020-12-07-10?utm_source=
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (2021). *Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. https://www.umich.mx/docs_normatividad/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20INSTITUCIONAL%202021-2030.pdf
- UniversitasM. (2023, 9 de enero). “*A construir las bases de la UMSNH del Siglo XXI” Dra. Yarabí Ávila González, Rectora de la UMSNH* [Artículo]. UniversitasM. <https://www.universitasm.com/2023/01/a-construir-las-bases-de-la-umsnh-del-siglo-xxi-dra-yarabi-avila-gonzalez-rectora-de-la-umsnh/>



Modelo de proyectos integradores con metodología Scrum para el diseño y presentación de sistemas web

ELIZABETH CRISTINA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Introducción

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) desempeñan un papel crucial en el desarrollo de sistemas web y son fundamentales para la implementación de metodologías en la materia de Proyectos Integradores con enfoque Scrum.

¿Qué es Scrum? Schwaber (2020) lo define en la *Guía Scrum* como “un marco dentro del cual las personas pueden abordar problemas complejos y adaptativos, a la vez que entregan productos del mayor valor posible de forma productiva y creativa”.

La experiencia aplicada nos ayudó a definir el modelo ya que facilita la colaboración entre los integrantes de los equipos conformados por estudiantes, en la gestión de tareas es decir el avance del desarrollo del proyecto y el desarrollo ágil para la validez de este, permitiendo la creación y presentación eficiente de soluciones digitales que responden a necesidades reales.

En contexto era necesario definir una metodología para el desarrollo de proyectos integradores, se propuso la metodología Scrum ya que permite organizar de manera colaborativa las etapas del desarrollo de sistemas web, adaptándose a los cambios de requerimientos relacionados con las TIC.

Descripción del problema

La modalidad virtual permite ventajas a los estudiantes, facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la utilización de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Dicha modalidad permite a los estudiantes desarrollar sus actividades de aprendizaje, participación en foros, comunicación con sus compañeros, recibir retroalimentación y comentarios del docente, sin que se encuentren físicamente en un salón de clases.

Las y los estudiantes pueden adquirir habilidades, conocimientos, experiencias y desarrollar proyectos a su ritmo, lo que propicia el aprendizaje autogestivo.

Ponce (2016) resalta que el estudiantado autogestivo es un promotor y evaluador activo de sus aprendizajes, destacando en su actitud características como ser participativo, crítico, reflexivo, organizado y colaborativo.

En opinión de Fainholc, la educación a distancia ha permitido revolucionar el fenómeno educativo en el mundo contemporáneo, al posibilitar que cualquier estudiante pueda acceder sistemáticamente al conocimiento de un modo orientado a través de múltiples tecnologías (Fainholc, 1999: 25).

Cabero (2020) enfatiza que no solo es crucial tener acceso a las herramientas digitales, sino que todos los involucrados deben poseer las competencias tecnológicas necesarias al utilizar las TIC. Aquí la importancia del desarrollo de competencias digitales como lo menciona Morduchowicz (2021) las “habilidades digitales son la suma de conocimientos, capacidades, destrezas, actitudes y estrategias que se requieren para el uso de las tecnologías e Internet”.

El desarrollo de proyectos en modalidad virtual presenta un desafío, es necesario asegurar que tanto docentes como estudiantes cuenten con las herramientas indispensables para lograr el proceso de enseñanza y aprendizaje. También es importante que se seleccione una metodología para el desarrollo de proyectos.

En este sentido, la presente práctica tiene como objetivo dar a conocer las ventajas de la implementación de la metodología Scrum en el desarrollo de proyectos integradores.

Descripción de la práctica

En la práctica para la elaboración y presentación de productos integradores, se propone la metodología Scrum ya que entre sus principales beneficios destacan:

1. Gestión ágil de proyectos: La metodología Scrum, permite asignar roles específicos (Scrum Master, Product Owner, Developers), lo que fomenta la responsabilidad y la autoorganización dentro del equipo.
2. Colaboración en tiempo real y remota: Uso de plataformas como Trello, Jira o Google Workspace para coordinar a los integrantes y documentar avances.
3. Comunicación efectiva: Las TIC posibilitan reuniones virtuales, plataformas ambientes virtuales y retroalimentación continua, esenciales en las ceremonias Scrum (Daily, Sprint Review, Retrospective).

Al inicio del semestre se propone la conformación de equipos con 3 a 4 integrantes, los estudiantes asumen roles conforme a la metodología Scrum, es aquí donde comienza el primer paso de gestión ágil de proyectos, se asignan los siguientes roles que menciona la Guía Scrum:

- *Scrum Master*: Facilitador y líder servicial del equipo, se encarga de asegurar que el equipo comprenda y aplique correctamente los principios y prácticas de Scrum. Facilita la colaboración, elimina obstáculos y motiva al equipo.

- *Product Owner*: Es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo Scrum. Actúa como la voz del cliente y facilita la comunicación entre las partes interesadas y el equipo.
- *Developers* (Equipo de desarrollo): Son autoorganizados y multifuncionales que planifican, diseñan, desarrollan, prueban y entregan incrementos funcionales del producto.

Estos roles colaboran estrechamente para asegurar la agilidad, transparencia y eficiencia en el desarrollo de productos mediante Scrum.

Se solicita a cada equipo que presente el documento y lo envíe a su buzón de actividades con la siguiente información:

- Nombre del proyecto.
- Nombres de los integrantes del equipo.
- Tipo de proyecto web y la justificación o fundamentación del porqué se trata de un proyecto web de ese tipo.
- Descripción de lo que el sistema web tiene como objetivo, qué es lo que haría y cómo funcionaría.
- Planteamiento del problema, contexto y justificación de su proyecto de desarrollo de un sistema Web.

Para dar seguimiento a los documentos y avances del proyecto se utilizan herramientas TIC, Google Drive y Google Meet.

Se continúa con el segundo paso: colaboración en tiempo real y remoto. También se sugiere utilizar la herramienta de Google Drive para compartir archivos en web y Google Meet para la comunicación sincrónica por medio de videoconferencias sin importar la distancia geográfica en la que se encuentren los estudiantes.

La metodología de Scrum permite desarrollar proyectos de forma más ágil, pueden hacer uso de tableros de seguimiento para visualizar y ubicar de forma muy sencilla el estatus o avance del proyecto y cada una de sus etapas o fases. Por ejemplo, se pueden utilizar Trello, Jira o Google Workspace para coordinar a los integrantes, dar a conocer comentarios, dejar indicaciones para continuar con alguna etapa y documentar avances.

Además, se puede dar acceso a todos los integrantes del equipo para que puedan editar y al docente que dará validación al revisar la evidencia del avance del proyecto.

Descripción de las herramientas:

- Trello ayuda a diseñar planes, colaborar, organizar flujos de trabajo y hacer un seguimiento visual del avance de proyectos y tareas.
- Jira es una plataforma robusta para planificar, supervisar y coordinar proyectos de manera ágil, mejorando la comunicación y la eficiencia del equipo.
- Google Workspace es una plataforma moderna y completa para gestionar tareas, comunicaciones y proyectos en un entorno colaborativo, adaptable a las necesidades laborales y educativas actuales.

El tercer paso es la comunicación efectiva: Las TIC posibilitan reuniones virtuales entre los integrantes de cada equipo, para que lleven una bitácora con impresiones de pantalla de las reuniones virtuales sincrónicas, deberán incluir:

- El rol de cada participante.
- El calendario de reuniones.
- Las propuestas de modificaciones del desarrollo web.

La bitácora de trabajo permitirá llevar la evidencia de las reuniones, registrar avances, proponer modificaciones, realizar cambios y llegar a acuerdos para la siguiente reunión.

Durante el semestre los equipos, reciben comentarios de mejoras por parte del docente con la finalidad de dar seguimiento y validar que se implementa la metodología Scrum.

Conclusiones

Al final del semestre se hace la presentación final de los Proyectos integradores, los equipos presentan de manera formal el planteamiento y el desarrollo de su sistema web, argumentando cómo las TIC y la metodología Scrum contribuyeron al logro de los objetivos, mostran-

do la funcionalidad del desarrollo web y qué resuelve la problemática planteada al inicio del semestre. Los integrantes de los equipos ponen en práctica el uso de las TIC, al utilizar diferentes herramientas de información y comunicación para alcanzar el objetivo de sus proyectos. Además, se demuestra que la metodología Scrum propicia el aprendizaje colaborativo, la resolución de problemas reales, el trabajo colaborativo, integración del conocimiento, habilidades digitales, sociales, actitudinales y éticas.

De esta forma, logran diseñar, implementar y presentar sistemas web funcionales y adaptados a los requerimientos planteados desde el inicio del semestre, asegurando un aprendizaje significativo y práctico con el uso de las TIC. Los estudiantes al final del semestre se muestran satisfechos por el desarrollo de su Proyecto Integrador e implementación de la metodología Scrum.

Se recomienda ampliamente la aplicación de esta experiencia docente, ya que da evidencia de buenas prácticas con el uso de las TICS, al utilizar diferentes herramientas digitales que contribuyen al desarrollo de competencias digitales en instituciones de educación superior, en modalidades virtuales, presenciales e híbridas.

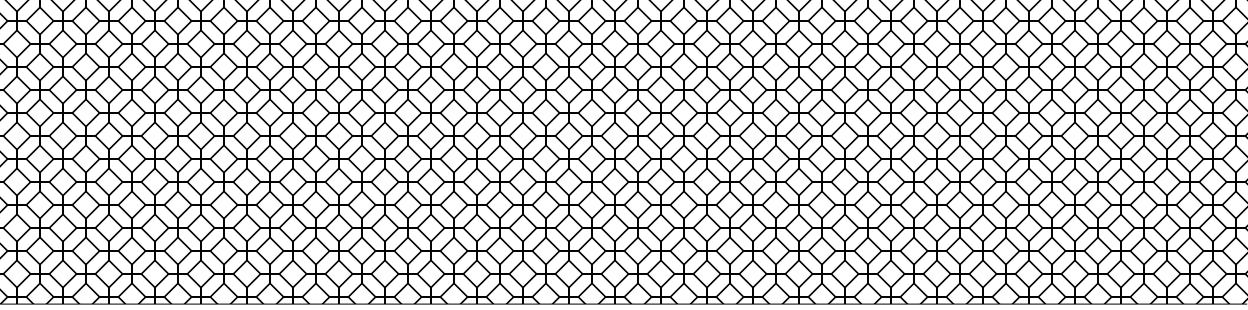
También es importante destacar, como lo menciona Carhuavilca (2024) “la importancia de capacitar continuamente a los docentes para crear recursos digitales interactivos y atractivos”, ya que la correcta implementación de herramientas digitales y las TIC, son necesarias en la metodología Scrum, pues dan asertividad a los resultados esperados.

La implementación y adaptación de la metodología Scrum para el desarrollo de proyectos integradores, busca dar soluciones a problemáticas reales en sus contextos.

Referencias

- Atlassian. (s.f.). *Jira: software de seguimiento de proyectos e incidencias*. <https://www.atlassian.com/es/software/jira>
- Carhuavilca Capcha, D. N. (2024). Desafíos en la implementación de la educación virtual en un Instituto Superior Tecnológico en Perú. *Tribunal. Revista en*

- Ciencias de la Educación y Ciencias Jurídicas*, 4(9), Número especial. <https://revistatribunal.org/index.php/tribunal/article/view/242>
- Fainholc, B. (1999). La interactividad en la educación a distancia. Buenos Aires: Paidós.
- Ken Schwaber & Jeff Sutherland. (noviembre de 2020). La Guía de Scrum La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- Google Workspace. (s.f.). *Google Workspace: Secure online productivity & collaboration tools*. <https://workspace.google.com/>
- Morduchowicz, R. (2020). *Competencias y habilidades digitales*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380113>
- Ponce Ponce, M. E. (2016). La autogestión para el aprendizaje en estudiantes de ambientes mediados por tecnología. *Diálogos sobre educación*, 7(12), 4-12. <https://dialogossobreeducacion.cucsh.udg.mx/index.php/DSE/article/view/258/248>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). Guía Scrum. Scrum.org. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>
- Scrum.org. (s.f.). *What is Scrum?* <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>
- Trello. (s.f.). Captura, organiza y aborda tus tareas pendientes en cualquier lugar. Atlassian. <https://trello.com/es>
- Visual Planning. (2024, febrero 13). *SCRUM: metodología en la gestión de proyectos*. Visual Planning. <https://www.visual-planning.com/es/blog/scrum-metodologia-en-la-gestion-de-proyectos>



TICCAD e inteligencia artificial en posgrados: nueva ruta metodológica en la era digital

GABRIELA GRAJALES GARCÍA

SANDRA VEGA VILLARREAL

Introducción

En la actualidad las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital (TICCAD) se encuentran profundamente vinculadas a los procesos educativos, sobre todo los que refieren al uso de éstas y a las diversas habilidades que se necesitan para manejarlas. En este sentido, se ha vuelto esencial en la labor educativa tener, al menos, los conocimientos tecnológicos básicos tanto para la docencia, como para la formación de docentes, especialmente quienes se encuentran en instituciones de educación superior y, por supuesto, quienes se forman en la investigación a través de programas de posgrado, ya sea en nivel maestría o doctorado.

Habría que mencionar que, dentro de los procesos de formación en los posgrados, la elaboración de proyectos de investigación es un requisito base para la obtención del grado académico, por lo tanto, la tesis se convierte en una exigencia de posgrados de calidad educativa, en estos proyectos, cubrir con requisitos teórico-metodológicos es

vital para la formación de formadores, esto en dos sentidos, el primero, es la vinculación de conocimiento científico con la realidad social con la que estamos en contacto de manera constante y, por otro lado, hoy en día -en el caso mexicano-, existe una fuerte vinculación entre hacer un proyecto de investigación denominado tesis y el proceso de enseñanza-aprendizaje en nivel básico y medio superior a través de la Nueva Escuela Mexicana, la cual de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2019) tiene el objetivo de garantizar la calidad educativa y condiciones de excelencia en cada uno de sus niveles, es decir, desde educación básica hasta superior, esto en cada una de sus modalidades y subsistemas y, por supuesto, tomando en consideración el contexto del individuo.

Derivado de lo anterior, se puede mencionar que la práctica aquí presentada se ha llevado a cabo en el Instituto de Pedagogía Crítica con aproximadamente cuarenta estudiantes de Maestría y Doctorado, a quienes se les ha compartido cómo utilizar la inteligencia artificial como un medio de apoyo para la realización de su proyecto de tesis, dando como resultado mejores búsquedas respecto a la información, ahorro de tiempo y mejora en la sistematización de información, priorizando el desarrollo del pensamiento crítico y por supuesto, la ética como eje primordial. Se recomienda esta práctica debido a lo innovador que resulta el incorporar inteligencia artificial en los procesos de realización de tesis de posgrado.

Descripción del problema

A partir de la vinculación de la Nueva Escuela Mexicana con las características esenciales de la construcción de un proyecto de investigación, ésta se encuentra diseñada para que sean cada vez más las y los jóvenes que, al menos, conozcan las características básicas de cómo formular proyectos de investigación, actividad que, a mediano y largo plazo, puede ser un aliciente para la formación de futuras personas formadoras e investigadoras. No obstante, es fundamental reflexionar sobre cómo las TICCAD han sido un elemento nodal en la formación académica del estudiantado en el mundo contemporáneo, toman-

do en consideración que en la actualidad, tener los conocimientos básicos sobre el uso de tecnologías es un requerimiento obligatorio, además, si a lo anterior se le agrega la vorágine de aplicaciones que existen de inteligencia artificial, se crea una necesidad mayor de saber utilizar la tecnología para el beneficio de la educación y la sociedad.

Por tal motivo, en este texto se presenta cómo se ha trabajado, a través de buenas prácticas, respecto al uso de TICCAD e inteligencia artificial con estudiantes del Instituto de Pedagogía Crítica, el cual se encuentra en el estado de Chihuahua, México; dicha institución no sólo atiende a estudiantes de Chihuahua, sino que, por sus características virtuales, atiende a estudiantes de México y de otros países, consolidándose como un espacio donde se privilegia el pensamiento crítico y por supuesto, el uso de tecnología dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo de trabajos de investigación, por ello, aprovechar las TICCAD e inteligencia artificial como un coadyuvante del proceso de formación de investigadoras e investigadores es hoy en día una necesidad imperante. Lo que motivó a que esta práctica se realizara fue la urgente incorporación de inteligencia artificial a los procesos investigativos en Ciencias Sociales y Humanidades, forjando a estudiantes a utilizarla en beneficio del quehacer científico, la educación y la sociedad.

Descripción de la práctica

El Instituto de Pedagogía Crítica (IPEC) surge en el año 2009 y se consolida en 2011 con la finalidad de ser un proyecto basado en la pedagogía crítica y que es alternativo a perspectivas hegemónicas neoliberales, en ese sentido, se ha privilegiado a lo largo de los años en brindar educación de calidad pensada desde y para América Latina, esto con la finalidad de formar a individuos que sean reflexivos y críticos ante las situaciones que acontecen en su realidad social, cabe mencionar que en su mayoría, las y los estudiantes del IPEC son docentes que van desde educación básica hasta superior, dando como resultado una profunda riqueza respecto de los perfiles de los

estudiantes, los contextos en los que se desenvuelven y los niveles educativos en los que laboran (IPEC, 2025).

El estudiantado del IPEC al ser en su mayoría docentes de educación básica, requieren del manejo de tecnología educativa para saber estructurar proyectos de investigación que impacten en sus áreas de trabajo. Además, la planta docente del instituto al pertenecer a diversas áreas de especialización -que van desde la antropología, educación o sociología hasta tecnologías- crean un ambiente de multi y transdisciplinariedad, por ello, el uso de TICCAD en el aula se vuelve un proceso todavía más enriquecedor derivado del rescate de las voces de todos los actores educativos que ahí confluyen. Es de destacar, que las buenas prácticas, sobre todo las relacionadas con la ética, son fundamentales en el instituto, por tal motivo, al incluir TICCAD e inteligencia artificial, se abordan temáticas esenciales en la actualidad, que van desde el uso apropiado de éstas hasta los riesgos que conlleva ser un ciudadano digital.

Si bien la malla curricular de los planes y programas de estudios (escolarizado y mixto) de la Maestría en Pedagogía y el Doctorado en Pedagogía Crítica fue implementado en el año 2011, lo cierto es que constantemente ha estado en diversas revisiones y actualizaciones, esto para ofrecer educación innovadora y de calidad. En ese sentido, los seminarios de tesis no han sido la excepción, en el IPEC éstos se han fortalecido de tal forma que a medida que se han hecho presentes los avances tecnológicos se han implementado capacitaciones docentes para brindar mejor atención al estudiantado.

Derivado de lo anterior, hemos notado que el manejo de las TICCAD es esencial para los procesos de enseñanza-aprendizaje, sobre todo a nivel posgrado ya que se puede tomar gran ventaja de su uso para elementos relacionados con la teoría y sobre todo, con la metodología de la investigación, especialmente la cualitativa. Ahora bien, es importante mencionar que los estudiantes -de maestría o doctorado- cuentan en su tira de materias con algunas que se relacionan con el uso de tecnologías de la información y la comunicación en la investigación educativa, razón por la cual, se ha fortalecido su manejo en los procesos investigativos, aunado a eso, se ha detectado un fe-

nómeno en particular, después de la pandemia de covid-19, docentes y estudiantes mejoraron sus habilidades sobre el uso y dominio de las TICCAD debido al traslado forzado por cuestiones sanitarias y de seguridad.

Este incremento de uso de tecnologías en el sector educativo ha sido evidente, por ello, en los seminarios de tesis del Instituto de Pedagogía Crítica se ha trabajado específicamente con TICCAD e inteligencia artificial, de tal forma que los estudiantes puedan acceder a fuentes confiables de información para coadyuvar el proceso de redacción de tesis, así como hacer uso de estas tecnologías educativas para diseñar sus herramientas de recolección de datos. De esta forma, se puede mencionar que, durante el proceso de investigación, se les brindan materiales, aplicaciones y plataformas que puedan ser de utilidad para mejorar su proceso de aprendizaje, privilegiando en todo momento la axiología de la práctica educativa, específicamente la ética como un valor indispensable cuando se utilizan las TICCAD e Inteligencia Artificial. A continuación, se expone la manera específica de trabajo.

Para la elaboración de herramientas de recolección de datos, *Google Workspace* se ha vuelto un aliado poderoso para la realización de encuestas ya que, a través de sus formularios (*Google Forms*), los estudiantes tienen acceso directo y gratuito (mientras se cuente con un correo de Gmail) al diseño o prediseño de formularios y encuestas que, en el caso de la metodología de la investigación, son de suma utilidad para la caracterización de la población con la que se está trabajando. Esta herramienta brindada ha reducido de manera considerable la realización de encuestas en papel, lo cual es un beneficio al medio ambiente, además, cuando se contestan las encuestas, *Google Workspace* en automático presenta una serie de estadísticas básicas o los documentos en formatos editables para procesar los datos en programas más especializados, por ejemplo en SPSS si se trata de un análisis cuantitativo más profundo, sin embargo, para análisis de datos cualitativos -los que predominan en el IPEC- es suficiente con las estadísticas que arroja *Google*. Además, otra de las ventajas que se han encontrado respecto al uso de los formularios, es que los estudiantes pueden trabajar con personas que se localicen lejos de donde ellos radican, existen trabajos de investigación que han sido llevados a

cabo, en diferentes estados de la República Mexicana, por lo tanto, también es una herramienta que reduce la brecha geográfica.

Tomando en consideración que *Google Workspace* brinda más herramientas gratuitas, los estudiantes han utilizado *Google Meet* para realizar sus entrevistas, grupos focales o grupos de discusión ya que, en éste se pueden realizar videollamadas, agilizando la manera en la que se adquieren los datos que las herramientas de recolección de datos en profundidad demandan. Esto no solo incrementa la rapidez para obtener información, sino que instalando extensiones de *Google Chrome* como lo es *Tactiq*, se puede obtener el texto a través de transcripciones directas. Evidentemente, es compromiso del investigador, verificar que las transcripciones se encuentren bien realizadas; en su forma gratuita *Tactiq* puede ser utilizado en diez grabaciones por mes.

Como puede observarse, el manejo de TICCAD en la realización de investigaciones resulta ser de mucha utilidad, además, son cada vez más miembros de la comunidad académica que recurren a ellas para consolidar sus proyectos de investigación, no obstante, en los últimos cuatro años, las inteligencias artificiales han sido un parteaguas en los consumos digitales y culturales de la sociedad actual, por ello, desde su aparición en el año 2021, se han convertido en un fenómeno viral, donde no solamente las podemos encontrar en la vida cotidiana, sino en el sector educativo. Habría que preguntarse, ¿cuáles son las nuevas formas de enseñanza-aprendizaje e investigación que se busca en el mundo contemporáneo?

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2021) la inteligencia artificial en educación debe tener la capacidad de brindar prácticas innovadoras que se dirijan hacia el Objetivo De Desarrollo Sostenible, por supuesto, considerando los retos que implica el uso de ésta en los procesos educativos, por ello, en el IPEC se han puesto a disposición de los estudiantes, herramientas que contribuyan en su proceso de formación durante el posgrado, ejemplo de ello y continuando con la suite de *Google Workspace*, es el uso de la inteligencia artificial generativa llamada *Gemini*, la cual es una plataforma que funciona como un asistente que resuelve dudas y presenta información de manera inmediata, por tal motivo, se puede mencionar que los estudiantes

lo utilizan como un medio de consulta solamente y que, en caso de pedir información muy específica, le indiquen a Gemini que lo haga a partir de búsquedas de artículos indexados en revistas de prestigio, de esta forma, existe un ahorro significativo de tiempo tanto para la redacción del capítulo teórico de la tesis, como del metodológico. Esta herramienta limita el uso en su versión gratuita, no obstante, es sumamente útil y se pueden realizar diversas consultas a lo largo del día.

Otra de las herramientas que ofrece *Google* a través de *Google Labs* es *NotebookLM* la cual trabaja con inteligencia artificial y ayuda a comprender y analizar documentos, videos, audios, etcétera. Esta plataforma puede presentar resúmenes, mapas mentales con definiciones de ideas en específico de todos los archivos, guías de estudio tipo exámenes y una de las innovaciones más grandes es que se puede descargar un pódcast de todos los archivos que se le ha pedido analizar, que en este caso se pueden cargar hasta de diez documentos. Esto, ha sido de mucha ayuda porque los estudiantes a partir de textos científicos e indexados para consulta pueden cargar los documentos a *NotebookLM* y de manera rápida pueden saber si los textos les serán de ayuda o no para la construcción de la tesis, se les ha pedido a los estudiantes que exclusivamente suban materiales indexados, esto para cumplir con el rigor científico.

Por otro lado, una de las herramientas que más ha ayudado al proceso de formación de formadores e investigadores, ha sido *Perplexity*, se trata de un motor de búsqueda de información que utiliza inteligencia artificial a través de una base de datos de fuentes científicas, por lo tanto, las respuestas que brinda al usuario provienen de espacios confiables para los científicos, al ser una herramienta de inteligencia artificial, tiene la capacidad de aprender de las búsquedas a través de algoritmos, por lo tanto, entre más se utilice la plataforma, más aprendizaje tendrá sobre los temas de interés. Si bien esta herramienta cuenta con suscripción, puede ser utilizada de manera limitada en su versión gratuita, sin embargo, al abrir una cuenta y crear un perfil en esta plataforma el usuario, en este caso el estudiante, cuenta con la posibilidad de obtener la información buscada y los artículos científicos a tan solo unos clics.

Finalmente, *Researchrabbit* es otra de las herramientas que se les proporciona a los estudiantes para que realicen sus búsquedas, si bien no utiliza inteligencia artificial, es un excelente ejemplo del amplio poder que tiene el uso de TICCAD en la investigación científico social ya que, esta plataforma es gratuita y tiene la capacidad de buscar artículos científicos y vincula dichos artículos -sobre temas determinados- con otros autores y textos que se relacionen con el tema central de búsqueda, esto no sólo ayuda con las búsquedas realizadas por los estudiantes, sino que les proporciona más información sobre sus temas de investigación, enriqueciendo la construcción de la tesis. Cabe destacar que las condiciones que propicia el IPEC respecto al trabajo en línea y la experiencia del profesorado fueron pieza clave para utilizar la inteligencia artificial en los trabajos de investigación como motor de búsqueda, así también, las habilidades de las y los estudiantes permitieron

Conclusiones

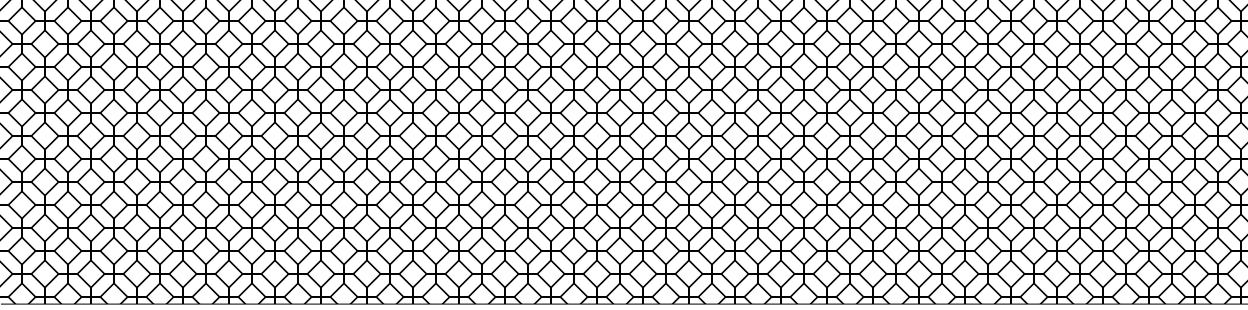
La implementación del uso de herramientas de TICCAD e inteligencia artificial en el posgrado ha sido fundamental para los procesos educativos de una institución que se enfoca en que sus estudiantes utilicen la tecnología como una herramienta que complemente su labor como investigadores e investigadoras. Cabe mencionar que para la comunidad IPEC es indispensable abordar las buenas prácticas sobre el uso de estas herramientas, por tal motivo, no sólo se analizan las oportunidades, sino también, los riesgos y responsabilidades que conllevan; además, ha sido esencial en los seminarios de tesis, la programación de sesiones donde se les indique a las y los estudiantes a citar y referenciar de manera correcta, esta buena práctica incluye tomar en consideración la citación de inteligencia artificial generativa (*Gemini* o *ChatGPT*) así como información de redes sociales o videos.

Ahora bien, las herramientas antes mencionadas han sido utilizadas en sus versiones gratuitas y sólo como motores de búsqueda de información científica, esto porque el quehacer de las personas

investigadoras es precisamente seleccionar la mejor información y por supuesto, ser críticas y reflexivas con ella; sin embargo, se ha notado que el tiempo empleado en la búsqueda ha reducido considerablemente, dando como resultado que el estudiantado se enfoque mucho más en el proceso de sistematización y análisis de la información. Parte fundamental de la formación en el Instituto de Pedagogía Crítica radica en privilegiar la ética al realizar los diversos trabajos de investigación que ahí se producen, por tal motivo, estas herramientas sólo han sido utilizadas para obtención de información científica o como espacios para realizar el trabajo de campo, lo cual ha sido altamente benéfico para las y los estudiantes y la institución ya que, incluso, existen temas de investigación actualmente que se vinculan con el uso de TICCAD e inteligencia artificial en el sistema educativo, dando como resultado tesis que analizan temas que se encuentran en boga. Esta experiencia no sólo ha ayudado a mejorar los procesos de búsqueda de información, sino que se encuentra innovando la forma en la que ahora se pone en práctica el quehacer científico, no obstante, existen limitaciones respecto a la alfabetización digital y conectividad. Se recomienda procurar cuidado, responsabilidad y uso ético de estas herramientas.

Referencias

- Instituto de Pedagogía Crítica [IPEC]. (2025, agosto 9). *Programas*. <https://ipec.edu.mx/programas/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2021). *Inteligencia Artificial y educación. Guía para las personas a cargo de formular políticas*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. <https://ecosistema.buap.mx/ecoBUAP/items/07ec4ee5-90c6-4ff4-bo1e-8f7131fobobd>



De la simulación al prototipo: buenas prácticas con TIC en la formación en Ingeniería Electrónica

GUILLERMINA JIMÉNEZ RASGADO

Introducción

Este capítulo presenta una experiencia educativa innovadora en la enseñanza de la Ingeniería Electrónica, mediante el uso de las tecnologías de la información y de comunicación con Arduino, MIT App Inventor, Tinkercad y Microsoft Teams. La experiencia se desarrolló en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Minatitlán del Estado de Veracruz, con estudiantes de cuarto semestre de la asignatura de Programación Visual de la carrera de Ingeniería Electrónica del periodo enero-junio 2023.

Las y los estudiantes experimentaron con la Electrónica, la Robótica y la Programación de forma creativa, pasando de la simulación al prototipo. Se fomentaron habilidades de diseño, codificación y resolución de problemas, evidenciando el potencial de las TIC para transformar el aprendizaje en la educación superior.

En este capítulo nos centraremos en el diseño de robots móviles desarrollados con tecnologías como Arduino, Bluetooth y MIT App Inventor. Los y las estudiantes construyeron, programaron y controlaron un robot mediante una aplicación móvil. Se fomentaron habilidades de diseño, codificación y resolución de problemas, dando como resultado que el uso de las TIC son poderosas herramientas para la enseñanza y el aprendizaje.

Descripción del problema

En el proceso de enseñanza de la programación y la electrónica en los primeros semestres de Ingeniería se identificó que en varios casos los contenidos se abordan de manera aislada y teórica, lo que dificulta al estudiantado vincular la teoría con la práctica. Esta situación afecta el aprendizaje significativo y la motivación, ya que una proporción considerable de estudiantes percibe los temas como abstractos y de difícil aplicación en la vida académica y profesional.

Resolver esta problemática resulta relevante, ya que de acuerdo a Ceballos (2022) la Academia no puede seguir construyendo conocimiento desde disciplinas aisladas, sino aplicar la interdisciplinariedad es decir la integración de conocimientos en este caso de programación, electrónica y circuitos eléctricos en proyectos interdisciplinarios. Siendo la interdisciplinariedad uno de los ejes transversales del Modelo Educativo en el TecNM.

La interdisciplinariedad contribuye a que el estudiantado participe en ambientes de encuentro, cooperación e intercambio de ideas entre diferentes disciplinas, con el objetivo de construir colectivamente nuevos conocimientos. (Secretaría de Educación Pública/Tecnológico Nacional de México, 2004, p.27)

Favoreciendo el uso de las TIC y el trabajo colaborativo, contribuyendo al desarrollo de competencias técnicas y habilidades del siglo xxi.

“Las habilidades del siglo xxI favorecidas se encuentran en las habilidades soft skills como la comunicación oral y escrita, la creatividad, innovación y liderazgo y habilidades hard skills propias de la Ingeniería como la investigación, el diseño, la programación, la incorporación y uso de las tecnologías de la información y comunicación, la selección de materiales y equipos, la construcción de prototipos tecnológicos”. (Jiménez et. al, 2024)

Aunque se cuenta con un laboratorio de computadoras no es suficiente para seguir el ritmo de las tendencias actuales en temas de robótica y de inteligencia artificial.

Por lo cual integrar el uso de TIC y prácticas de robótica educativa permitió integrar experiencias de aprendizaje activas, colaborativas y más atractivas, facilitando la comprensión de los temas y el desarrollo de habilidades del siglo xxI, como la comunicación, el liderazgo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Descripción de la práctica

Para el diseño de los robots móviles se desarrollan dos programas: el primero destinado al diseño de una aplicación móvil para teléfonos celulares y el segundo orientado al control de los componentes electrónicos del robot. Ambos se integraron mediante la transmisión de datos a través del puerto serial, utilizando la comunicación Bluetooth.

El proceso de aprendizaje se estructuró de manera progresiva. En primer lugar, se realizaron prácticas iniciales para la creación de interfaces gráficas de usuario en dispositivos móviles utilizando la herramienta MIT App Inventor usando elementos básicos y elementos avanzados. Posteriormente, se abordó el diseño de aplicaciones móviles para controlar componentes electrónicos básicos, como el encendido de un diodo emisor de luz (LED), se desarrollaron aplicaciones para controlar el encendido de varios LED de manera simultánea como en el caso de semáforos, y finalmente se incorporaron otros componentes electrónicos de mayor complejidad tal como sensores

ultrasónico y motorreductores, a fin de controlar el movimiento del robot móvil (avance, detención, y giros a la izquierda y derecha).

Los proyectos se realizaron en equipos de trabajo de 4 a 5 integrantes, con el propósito de optimizar recursos y fomentar la colaboración. La programación de los robots fue de acuerdo con los objetivos de cada equipo, lo que permitió explorar diversas funcionalidades: desde robots autónomos, robots seguidores de línea, robot detector y evasor de obstáculos.

El desarrollo del robot se estructuró en las siguientes etapas:

1. Diseño del prototipo.
2. Ensamble y conexión de los componentes electrónicos.
3. Programación de la aplicación móvil mediante el MIT App Inventor.
4. Programación del robot móvil con Arduino Uno o Arduino Nano.
5. Pruebas de funcionamiento.
6. Documentación digital del proyecto.

Los materiales utilizados incluyeron computadoras portátiles, herramientas TIC como MIT Appinventor, el entorno de desarrollo Arduino IDE, Tinkercad y Microsot Teams, así como diversos componentes electrónicos: LED, resistencias, módulo puente H L298N o L293D), motorreductores, dos llantas, una rueda loca, una placa de Arduino Uno o Arduino nano, un módulo Bluetooth, un protoboard, un sensor ultrasónico, cables Dupont, baterías, portapilas, interruptor on/off y un chasis de cartón, madera, plástico o impreso en 3D.

Aunque las clases fueron presenciales, se utilizó la plataforma de Microsoft Teams para estar en comunicación con los estudiantes y disponer de un espacio virtual para la entrega de las tareas o evidencias de cada una de las unidades de la asignatura. Creando en la plataforma de Microsoft Teams un equipo de la asignatura, asignándole un nombre y una descripción general. Se dieron de alta a los estudiantes por medio de una contraseña que se compartió para unirse al equipo, algunos estudiantes que se integraron posteriormente se les agregó por medio de su número de control. Las evidencias consistieron en informes, presentaciones y videos de las prácticas o proyectos realizados.

En otro periodo donde los estudiantes estaban de forma virtual y muchos de ellos no contaban con los materiales, se recurrió a la aplicación de Tinkercad, donde pudieron experimentar y simular los circuitos y el robot móvil.

En los informes elaborados por el estudiantado, se destacó que el éxito de los proyectos evidenció la importancia de la integración de los conocimientos provenientes de las diferentes disciplinas de la Ingeniería, tal como la Programación, la Electrónica y los Circuitos eléctricos y del trabajo colaborativo. Destacando que los kits son herramientas de aprendizaje práctico.

Durante el proyecto, se pusieron en práctica soft skill como la creatividad, la colaboración, la comunicación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas; así como hard skills relacionadas con el diseño, la programación de componentes electrónicos, el desarrollo de aplicaciones móviles y la conexión y soldadura de algunos componentes.

A continuación se muestra la aplicación móvil diseñada con el MITT App Inventor y el robot móvil diseñado para la asignatura de Programación.

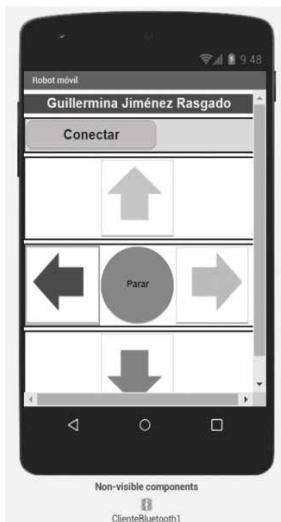


Figura 1. Aplicación móvil para controlar el robot.

Fuente: Elaboración propia.

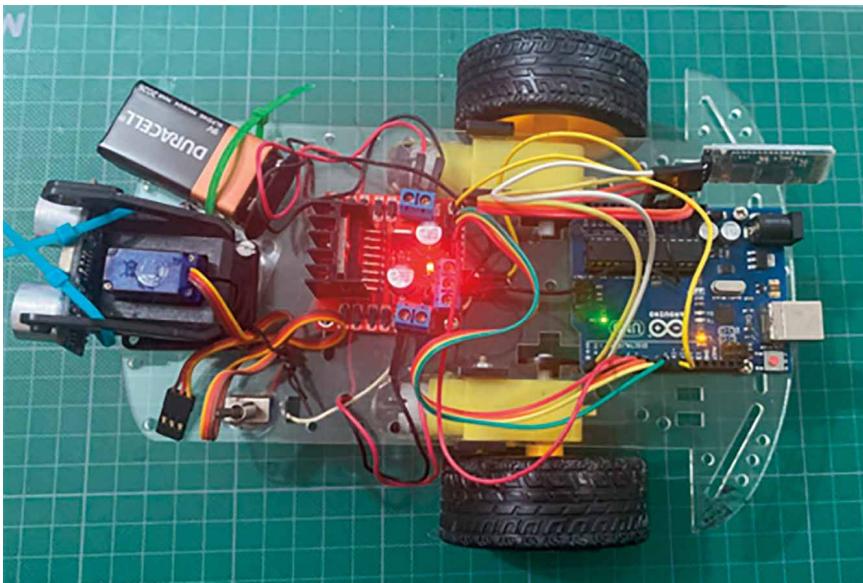


Figura 2. Robot móvil controlado con Arduino Uno

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente enlace se muestran los programas empleados: aplicación móvil y del robot. https://www.canva.com/design/DAFTHJJcB5E/ThyIvPpFIipaybqPjkv6csQ/edit?utm_content=DAFTHJJcB5E&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

En la Figura 3, se muestran dos aplicaciones móviles diseñadas y programadas por las y los estudiantes, para controlar el movimiento del robot. Los estudiantes aplicaron conocimientos de comunicación mediante el puerto serial (Bluetooth) para establecer una comunicación entre la aplicación móvil y el robot. Se usaron algunos kits de tipo comercial para participar en los eventos de robótica, mientras que en los proyectos de aula algunos estudiantes realizaron el diseño de su propio robot.

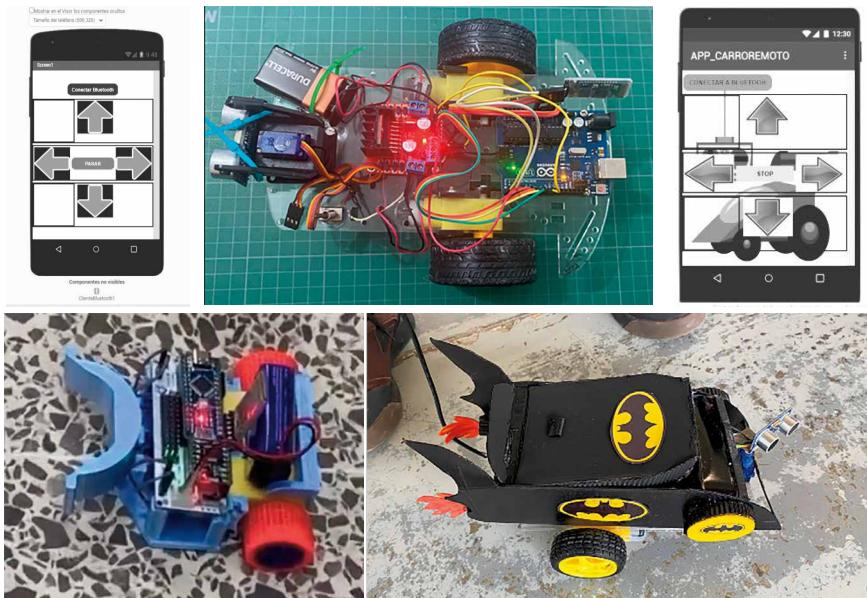


Figura 3. Aplicaciones diseñadas con MIT Appinventor para el control de un robot móvil.

Fuente: Elaboración propia

Con estos robots, se ha participado en eventos de robótica, y de promoción para la carrera de Ingeniería Electrónica, compartiendo con estudiantes de nivel medio superior que utilizaron las aplicaciones móviles para controlar el movimiento del robot. Cabe mencionar que algunas y algunos de esos estudiantes actualmente cursan la carrera de Ingeniería Electrónica en el TecNM Instituto Tecnológico de Minatitlán.

Conclusiones

Fue una experiencia enriquecedora permitió a las y los estudiantes adentrarse en el mundo de la programación de forma creativa y tangible, conocer sobre la electrónica básica y la comunicación mediante un puerto serial, se utilizaron las TIC para diseñar y programar aplicaciones móviles y controlar componentes electrónicos. Las TIC fueron

poderosas herramientas para diseñar, programar, simular y controlar dispositivos de forma remota.

Limitaciones de la práctica

- Recursos materiales: La disponibilidad de componentes electrónicos es un factor limitante, lo que obligó al estudiantado a compartir materiales y buscar alternativas.
- Infraestructura: Falta de acceso a impresoras 3D y otros materiales para diseñar chasis y placas, redujo la posibilidad de contar con diseños propios.
- Nivel de complejidad: La curva de aprendizaje en el diseño de aplicaciones móviles y la programación puede ser elevada para estudiantes sin experiencia previa.

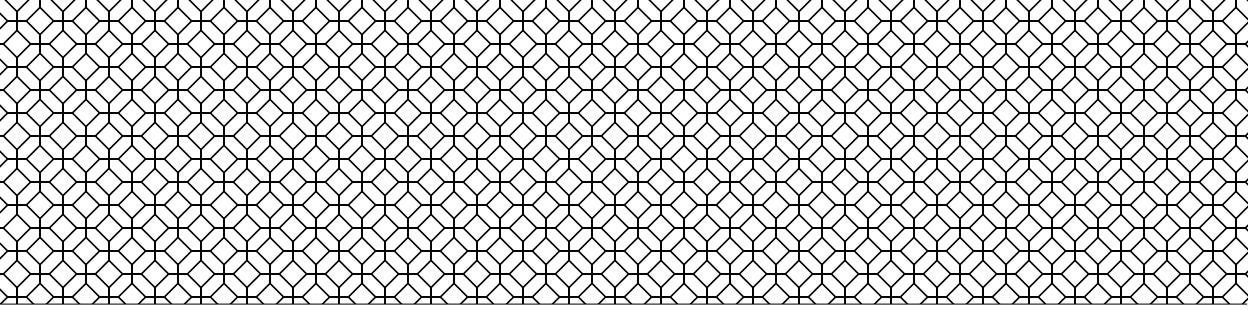
Recomendaciones

- Diseñar una ruta de aprendizaje progresiva: Iniciando con proyectos simples (LED y motores) y avanzar gradualmente hacia sistemas más complejos como sensores.
- Promover el aprendizaje colaborativo: Continuar con el trabajo en equipo, estableciendo roles definidos (responsable de programación, de diseño de hardware, de la documentación, líder del equipo, entre otros) para potenciar las habilidades de cada integrante.
- Diversificar las herramientas TIC: Incluir diversas placas para programar como ESP 32, Raspberry Pi, micro:bit y simuladores de circuitos como Tinkercad, Proteus u otros que permitan a las y los estudiantes experimentar incluso sin disponer de todos los componentes físicos.

Esta buena práctica es una base sólida que puede incrementarse en complejidad mediante el diseño de robots móviles aplicados a la resolución de problemáticas del entorno, otorgándoles un sentido social y de impacto ambiental. Para estudiantes de grados superiores, incorporar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la visión por computadora y el análisis de datos provenientes de sensores permitirá al estudiantado desarrollar competencias profesionales acordes a los desafíos actuales de la Ingeniería.

Referencias

- Ceballos, A. (2022). Metodología de la investigación interdisciplinaria: Fundamentos y proyecciones. *Quipukamayoc*, 30(64), 63–76. <https://doi.org/10.15381/quipu.v30i64.24314>
- Jiménez Rasgado, G., Palomo Morales, E. N., & Gracida Aguirre, M. (2024, agosto). Una experiencia del enfoque interdisciplinario basado en los concursos de fin de semestres de ingenierías. En *Foro virtual Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México: Humanismo para la justicia social*. Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Minatitlán.
- Secretaría de Educación Pública, & Tecnológico Nacional de México. (2024). *Modelo educativo del Tecnológico Nacional de México: Humanismo para la justicia social* (1^a ed.). https://www.tecnm.mx/archivos/slider/Modelo_Educativo_del_TecNM_digital_orig.pdf



TIC- TAC-TEP, al compás del cambio en la formación docente

HILDA NAVARRO RODRÍGUEZ

Introducción

La vertiginosa velocidad con la que a cada instante se van diseñando y creando nuevas herramientas y recursos tecnológicos, así como la multiplicidad de usos que estos pueden brindar en los diferentes ámbitos del desarrollo humano, propicia que todo el tiempo se esté aprendiendo, reaprendiendo y hasta desaprendiendo el manejo de diferentes aplicaciones, recursos, plataformas, entornos virtuales, entre otros. La Unesco (Informe de Seguimiento de la Educación En el Mundo, 2023; Tecnología En la Educación: ¿Una Herramienta En los Términos de Quién?, 2024) pone énfasis en la importancia del desarrollo de las competencias digitales, para que los docentes aprovechen el potencial de las TIC en la educación, para el trabajo y la ciudadanía.

A fin de evitar la obsolescencia educativa es relevante que las nuevas generaciones de docentes estén empoderadas en el uso de herramientas tecnológicas para la creación eficiente y eficaz de materiales educativos apoyados con recursos TIC. Esta propuesta de

formación docente ha tenido efectos enriquecedores tanto en los aprendices como en las y los docentes como se mostrará más adelante. Se desarrolló para 85 estudiantes de los niveles de educación especial, educación inicial y educación primaria matriculadas en el curso de Tecnología de los Medios del segundo ciclo de formación docente.

Descripción del problema

La ministra de cultura de Turquía Tahani Aldosamani (2023) señalaba que cuanto más se empleen las TIC en la educación, su impacto será significativo en el conocimiento, las habilidades sociales y las capacidades de innovación de las y los estudiantes, además que fomenta en ellos el esfuerzo por aprender más. (p. 29). Sin embargo, el uso de recursos tecnológicos en la mayoría de las instituciones educativas ha sido impuesta y no consensuada. Jiménez (2020), señala que muchos docentes integran en sus sesiones determinadas tecnologías sin un propósito claro de uso, y menos aún saben qué le está aportando esa herramienta al proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

Una situación similar pasaba en nuestra institución principalmente en términos de adaptabilidad tecnológica por parte de las y los docentes, quienes incorporaban recursos TIC en sus sesiones solo porque fue una directriz y no porque tuvieran la convicción de sus ventajas. De ahí nace la presente propuesta metodológica denominada: *tic-tac-tep al compás del cambio en la formación docente*, que promueve la tecnología como principal herramienta de innovación en la formación de futuras personas docentes de Educación Básica Regular, cuyo propósito es abordar el uso educativo y didáctico de las TIC, pero con un sentido social y ciudadano, acorde a lo señalado en las ODS 4 y ODS 10. Se tomó como punto de partida al estudiantado de educación, pues este deberá estar preparado para el manejo pertinente, ético, creativo y responsable de las diferentes innovaciones tecnológicas que irán surgiendo.

Descripción de la práctica

Los beneficios que brinda aprender a usar las TIC son indiscutibles, aunque no se debe olvidar que existen dos grandes obstáculos en su aplicación: la desigualdad tecnológica y la resistencia al cambio. A fin de superar estos desafíos era necesario y efectivizar esta propuesta se apliquen estrategias sostenibles que asegura una implementación más significativa en la formación docente. Y para ello se plantearon los siguientes recursos tecnológicos que sirven para elaborar materiales educativos creativos y muy útiles durante la práctica docente:

- Book Creator para la creación de cuentos individuales y colaborativos
- Animaker y Powtoon para la creación de videos animados
- Canva y Calameo para la creación de revistas virtuales
- Google site para la creación de wikis educativa
- Plataforma Wix para la creación de su blog-portafolio

Metodología aplicada

Para asegurar el aprendizaje, la adquisición y dominio de las herramientas propuestas se contemplaron cinco momentos de ejecución:

1. Acceso a la herramienta propuesta (inscripción al modo gratuito).
2. Investigación de los elementos de la herramienta (trabajo personal).
3. Creación de materiales educativos (primero de manera individual y luego colaborativa).
4. Presentación del producto en plenaria (compartir para enriquecerse).
5. Subida del producto a su blog-portafolio (compartir con otras personas sus creaciones).

Herramientas digitales aprendidas

Se hace una breve definición de las herramientas utilizadas y a modo de ejemplo se presenta una muestra visual de algunos productos elaborados por las estudiantes:

1. Book Creator: es una herramienta digital de muy fácil uso tanto para profesores como para los estudiantes, útil para crear cuentos, comic, libros digitales, etc. de manera creativa y sin mayores esfuerzos como se ve en la Figura 1. En su versión gratuita se puede crear 40 cuentos.

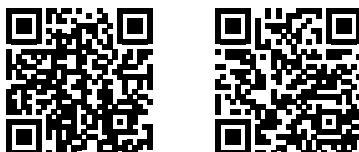


Figura 1. Cuentos creativos contra la discriminación

Fuente: Biblioteca virtual de Angélica Toledo (estudiante de educación especial-2024).

<https://short.editorialudg.mx/BiblioKids>

2. Animaker y Powtoon: estas plataformas de creación de videos y presentaciones animadas. Presentan un uso intuitivo y con resultados óptimos. Son muy útiles para la creación de videos cortos de manera creativa y sin necesidad de tener conocimientos de diseño o programación como se puede ver en las Figuras 2 y 3. En su versión gratuita algunos de sus elementos son limitados.



Figuras 2 y 3. Videos animados en Powtoon y Animaker

Fuente: Gabriela Zarate (estudiante de educación inicial) <https://short.editorialudg.mx/Powtoon>

Fuente: Tania Mas (estudiante de educación primaria) <https://short.editorialudg.mx/Animaker>

3. Canva y Calameo: la primera herramienta de diseño gráfico permite la creación de una serie de materiales gráficos y se utilizó para que cada equipo diseñe una revista tecnológica que muestre algunas de las aplicaciones desarrolladas, y con la segunda herramienta, ese diseño se convirtió en una revista virtual de alcance global como se puede ver en los ejemplos de la Figura 4.



Figura 4. Revistas virtuales

Fuente: Equipo 2 de educación primaria especial <https://short.editorialudg.mx/Conectados>

Fuente: Equipo 1 de educación inicial <https://short.editorialudg.mx/ManitosDigitales>

Fuente: Equipo 2 de educación especial <https://short.editorialudg.mx/MaestrasInspiradoras>

4. Google site: herramienta de Google que permite crear, editar, personalizar y colaborar en la creación de un sitio web de manera muy sencilla e intuitiva. Con esta herramienta las estudiantes en equipo crearon una wiki colaborativa sobre herramientas TIC acorde el nivel educativo al que pertenecen (inicial, especial o primaria) como se puede apreciar en la Figura 5.

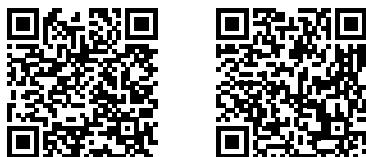


Figura 5. Wikis de Herramientas tic para Educación Básica Regular

Fuente: Grupo de educación especial <https://short.editorialudg.mx/ElTrioDeLaInovacion>

Fuente: Grupo de educación inicial <https://short.editorialudg.mx/ConstelacionesDeFuturasMaestras>

5. Plataforma Wix: es una plataforma en la nube que sirve para crear páginas web, tiendas virtuales, blogs y más, cualquier persona lo puede hacer sin necesidad de tener conocimientos de programación, cuenta con el sistema de “arrastrar y soltar”. Con esta herramienta las estudiantes crearon sus blog- portafolio personal, en este espacio en línea pueden compartir todos sus trabajos tanto individuales como grupales, como se puede apreciar en los ejemplos de la figura 6.

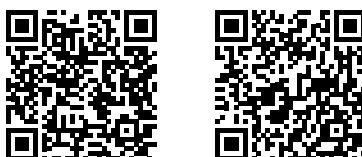


Figura 6. Blog-portafolio

Fuente: María Fernanda Cervantes (educación primaria) <https://short.editorialudg.mx/AulaMagicaDeMissMafer>

Fuente: Shantal Delgado (educación inicial) <https://short.editorialudg.mx/EspacioFantasTICO>

Tal vez al ver todas estas muestras de lo que se puede lograr con las estudiantes empoderadas en el uso educativo de las TIC, pueda parecer imposible de lograrse o que tal vez podría ocasionar resistencia de aquellos integrantes que se les dificulte la adaptación tecnológica. No obstante, no se rindan, les aseguro que sí se puede y la satisfacción de haberlo logrado es muy gratificante para ambos agentes, solo es cuestión de actitud positiva tanto de las y los docentes como del estudiantado, posiblemente estos últimos sean los más permeables al cambio, pero es relevante para su aplicación exitosa desarrollar un aprendizaje colaborativo bidireccional entre docente-estudiante, tener proactividad y ser flexible al cambio, la tecnología es de todos y para todas las personas y está en constante reingeniería.

Conclusiones

Esta experiencia nos dejó varias lecciones que se pueden considerar exitosas, entre ellas: la perseverancia ante el error, la capacidad de asombro, la creatividad e innovación, el pensamiento crítico a través de la realización de proyectos personales y grupales, el trabajo colaborativo como base del aprendizaje adaptativo, etc. Además, la posibilidad de ampliar el abanico de herramientas efectivas que beneficien a la educación inclusiva y la creación de materiales tecnológicos con propósito educativo.

Y entre las limitaciones, estas principalmente se centran en el individuo, entre ellas: resistencia al cambio, principalmente de docentes con muchos años de docencia, capacitaciones poco efectivas, ausencia de un laboratorio de innovación equipado con herramientas tecnológicas de última generación.

Recomendaciones

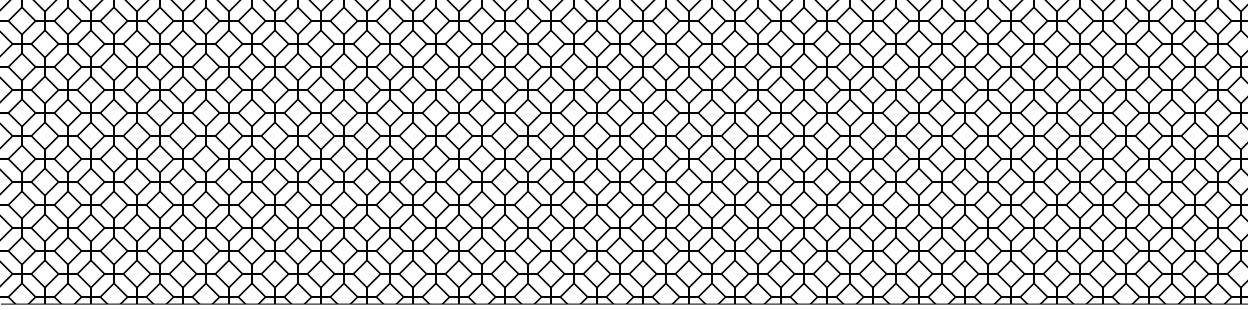
Incorporar en la malla curricular de las facultades de educación de los primeros ciclos el aprendizaje de herramientas TIC para el diseño y desarrollo de actividades educativas acordes al nivel educativo que dictarán.

Propiciar el empoderamiento digital en los y las futuras docentes haciéndolas capacitadoras o guías tecnológicas de docentes mayores.

Aplicar un pretest de suficiencia tecnológica a las y los estudiantes de educación de los primeros ciclos y luego un postest al estudiantado de Educación del último ciclo para ver cómo se ha fortalecido su PLE.

Referencias

- Aldosemani, T.I. (2023). e-School Initiatives that Instigated Digital Transformation in Education: A Case Study According to SABER-ICT Framework. En C. Gaie, M. Mehta (Eds.), *Recent Advances in Data and Algorithms for e-Government* (pp.23-54), Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22408-9_2
- Jiménez-Sánchez, S. (2020). Integración crítica de las tecnologías emergentes en la formación docente: Mirando hacia el futuro. *Revista Electrónica Educare*, 24(Suplemento), 1-3. <https://doi.org/10.15359/ree.24-s.11>
- Unesco (2023). Informe de seguimiento de la educación en el mundo. Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién? <https://doi.org/10.54676/neds2300>



Puntos clave en la transferencia de conocimiento de estrategias en ciberseguridad y seguridad de la información basado en leyes y estándares

ALEJANDRA PINEDA VILLEGAS

Contexto de la ciberseguridad y la seguridad de la información respecto a cómo se aborda en la transferencia de conocimiento en las IES

La ciberseguridad y la seguridad de la información son temas transversales en los entornos político, social, regulatorio, económico, de reputación e inclusive en el entorno ambiental en el mundo. La forma en la que hoy se aborda desde los diferentes sectores y concretamente desde las Instituciones Educativas debe considerar todos los elementos necesarios para ser parte de ese aprendizaje.

En México hay 5 Instituciones reconocidas que cuentan con Licenciaturas/Ingenierías en Ciberseguridad que contemplan los entornos regulatorios y normativos, de muy alto nivel; el enfoque de

riesgos es meramente informativo si es que se ve y no se tiene claridad sobre los roles y responsabilidades que se identifican en esta disciplina, centrando los programas en tecnologías y certificaciones que, sin la vinculación, son como dos temas aparte donde no se identifica la convergencia.

Dentro de el ecosistema de la ciberseguridad y la seguridad de la información, existen vertientes como el cumplimiento, la implementación de estándares internacionales, la gestión de riesgos, desarrollo de aplicaciones seguras, seguridad en la red, seguridad en el perimetral, seguridad en el punto final, seguridad en la infraestructura, seguridad física, análisis de vulnerabilidades y pruebas de penetración, detección y caza de amenazas, inteligencia de amenazas, identificación del actor amenaza, auditorías, gestión de incidentes de seguridad, control de cambios, procedimientos operativos, planes de recuperación ante escenarios de riesgo, auditorías de TI, auditorías de seguridad de la información, auditorías de código (DAST y SAST) y en la organización la gestión de proveedores, los procesos de capital humano, la creación de proyectos y por si fuera poco la estrategia de ciberseguridad que orqueste todo lo anterior, que determine pasos a seguir y permita un crecimiento confiable, certero y colaborativo, tanto en lo económico como en la concientización de las organizaciones y que permita la implementación de medidas de seguridad administrativas, físicas y tecnológicas, que sin duda son una fortaleza.

El mundo no para y debemos afrontar las necesidades actuales y por venir.

Antecedentes. Lo que hoy si tenemos en México

Colaboré para la banca por más de 20 años y la madurez con que vivía el cumplimiento normativo interno y externo, así como los estándares internacionales y la gestión de riesgos; esto me hacía ver la mayor parte del tiempo una claridad acerca del entorno de controles/medidas de seguridad que se diseñaban e implementaban en la seguridad informática, pero no me cuestionaba el entorno, pensaba que esa era

la realidad en el exterior. Hoy sé que no, pero me llena de orgullo saber que en México y el mundo, el sector financiero con sus plan director, hoy es referente en esta materia y que aún y con la madurez que tienen viven brechas de seguridad, a pesar de que todos los días trabajan sin parar para proteger lo más valioso, la información de sus clientes en cada transacción que llevan a cabo.

Pero lo que se vive en el sector financiero, en empresas transnacionales y grandes corporativos no es igual a la realidad nacional, por lo que decidí que con todo ese conocimiento adquirido, certificaciones, implementaciones, auditorías más el estudio permanente de leyes y estándares, hoy soy una fiel impulsora de esas mejores prácticas.

Mi pasión por la seguridad es genuina y nada me emociona más que poder compartir en las aulas, la experiencia que vivo todos los días en los diferentes sectores donde implementamos estrategias de ciberseguridad y seguridad de la información. Y si me preguntas, siempre estaré en pro de la prevención y protección de la información, pero si de contener y recuperar la paz de una organización se trata, también desplegamos lo que sea necesario para que exista el menor impacto posible ante una brecha de seguridad.

Durante mis procesos de certificación en estándares internacionales, una de las cosas que no disfrutaba era que en absolutamente todos los cursos, mayormente me leían el estándar para comprenderlo y me citaban algunos ejemplos. Esto me parecía tedioso y a veces no llegaba a comprender cómo aterrizar ese conocimiento. Trabajé con un consultor que fue en gran medida quien me ayudó a aterrizar sobre este mundo y hoy considero que no es solo un conocimiento más, es un estilo de vida profesional y en mi día a día.

Objetivo

Compartir con los lectores la forma en cómo transferimos el conocimiento para desarrollar estrategias de ciberseguridad, seguridad de la información y protección de datos personales, tanto en universidades como en las mismas organizaciones dentro de sus programas de capacitación y concientización.

A quién va dirigido

Este proyecto responde a una necesidad concreta: fortalecer la comprensión teórica y práctica, técnica y documental de los requerimientos y controles en una estrategia de ciberseguridad, seguridad de la información y protección de datos personales traducidos en acciones operativas que realizan los siguientes roles:

1. Líderes en áreas de seguridad de la información, ciberseguridad y protección de datos personales.
 - a. Que llevan la estrategia de seguridad en las organizaciones.
 - b. Que deben coordinar equipos, reportar riesgos y participar en auditorías internas o externas.
 - c. Que deben comunicar hallazgos técnicos en lenguaje estratégico.
2. Personal de tecnologías de información (TI) y ciberseguridad.
 - a. Que participa en la implementación, mantenimiento o auditoría del SGSI.
 - b. Que necesita comprender los controles de ISO/IEC 27001 desde una perspectiva operativa y documental.
 - c. Que debe traducir hallazgos técnicos en riesgos comprensibles para áreas de cumplimiento, legales o directivas.
3. Analistas y responsables de infraestructura, redes, aplicaciones y monitoreo
 - a. Que gestionan activos críticos, supervisan eventos de seguridad y deben alinear sus actividades con los controles del estándar.
 - b. Que requieren claridad sobre qué evidencias documentales respaldan la conformidad.

Puntos clave

Antes de iniciar con las etapas, se presenta un caso práctico de una organización a través de la cual se trabaja durante todas las etapas. El llevar de la mano este ejercicio, teniendo entregables que cada estudiante desarrolla, ya sea de forma individual o en equipo, hace que la

experiencia no solo sea teórica. Cada una de las etapas representa una serie de entregables evidentemente ya estructurados que permiten la trazabilidad del conocimiento aplicado alrededor del caso de uso. La información clave se va compartiendo conforme se va avanzando en las fases, lo que busca es tener una atención permanente y participativa del estudiantado.

1^a Etapa

La forma en que abordamos una estrategia de ciberseguridad es comprendiendo el entorno interno y externo de la organización. Sus objetivos, misión, visión, fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, pero sobre todo las leyes nacionales e internacionales que rodean a la organización. Y es que a medida que pasa el tiempo, nos hemos dado cuenta de que los estándares internacionales tienen un vínculo con leyes y que desde mi punto de vista no buscan más que poder hacer que las organizaciones apresuren la protección y prevención contra malas prácticas y contra la delincuencia cibernética, solo que desde una forma ordenada y estructurada donde todos adquieran la responsabilidad que les vincula con la organización. Actualmente en México, no existe una ley de ciberseguridad, pero no significa que por ello no se penalice el delito cibernético. Sin duda, su existencia es prioritaria, pero hay delitos ya reconocidos y castigados, por ejemplo, a través del Código Penal, la Ley Federal de Protección al Consumidor, la Ley Federal de Protección de Datos Personales, la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita, la nueva Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares, la Ley Federal de Protección a la Propiedad Intelectual, la Ley de Comercio Electrónico, el Reglamento General de Protección de Datos, etc. En lo que respecta a la seguridad de la información, es fundamental no solo ver la parte digital, sino la información física y las personas internas y externas llamadas partes interesadas que viven alrededor de la organización.

Una vez elegidas las leyes, se recomienda seleccionar un estándar internacional que de inicio a la estrategia y ya con el tiempo la incorporación del o los estándares, marcos de referencia y mejores prácticas que se deseé implementar.

Entregable: La creación de matrices que ayuden a que las y los estudiantes aprendan a realizar esa trazabilidad de leyes y estándares.

2^a Etapa

Una vez que se tiene el mapeo del cruce de leyes y su reglamento ante los estándares internacionales, es prioritario identificar aquello que es lo más valioso para la organización, llamado activo crítico, y con ello iniciar la evaluación de riesgos de activos y evaluación de riesgos de datos personales como otra pieza clave en el mundo de la ciberseguridad, la seguridad de la información y la protección de datos personales.

¿Qué debemos lograr con este pensamiento? Que los y las estudiantes comprendan por qué la dirección general o titulares de empresas deben tener mucho más claro cuáles son esos activos críticos identificados como de alto riesgo, y que deben ser mitigados con lo que ya existe y/o con lo que se debe considerar bajo una planificación de corto mediano y largo plazo. El *CISO* (*Chief Information Security Officer*) debe vivir en constante evaluación de riesgos derivados de proyectos actuales y nuevos. El resto de las personas colaboradoras de acuerdo con su rol y responsabilidad, participan en los tratamientos elegidos durante la evaluación de riesgos y cartas de aceptación de riesgo residual en esta primer etapa.

Entregables:

- Identificación de activos críticos.
- Evaluación de riesgos.
- Tratamiento del riesgo.
- Definición de controles y medidas de seguridad (existentes y propuestas).

Pienso que es fundamental para cualquier profesional conocer y aprender de riesgos, sea el área que sea, además de lograr armonizar a la organización. La toma de decisiones se basa en un enfoque más informado y donde todos confluyen en los objetivos de negocio y de seguridad de la información.

3^a Etapa

La definición e implementación de requerimientos y controles es ya el resultado del mapeo de leyes y de estándares, seguido y alineado con la evaluación de riesgos, donde se visualiza no solo la seguridad sino el cumplimiento real de las leyes, lo que permite que la organización completa viva la experiencia de proteger lo más valioso, la información y los datos personales.

Cada mención representa uno o más entregables que se incorporan durante el entrenamiento y que permiten la documentación de la estrategia de ciberseguridad, seguridad de la información y la protección de datos personales. Esto tendrá efecto con la implementación de requerimientos y controles y medidas de seguridad administrativas, físicas o tecnológicas definidas en la gestión de riesgos.

Los planes de trabajo (como entregable) deben llevarse en tiempo y forma para que los tiempos de implementación que se acuerden, se cumplan.

Entregables:

- Requerimientos.
 - » Alcance del sistema de gestión de seguridad de la Información.
 - » Política de seguridad de la Información que normaliza a la organización.
 - » Políticas de seguridad para la persona usuaria y para la operación.
 - » Generación de comité.
 - » Vinculación de roles y responsabilidades.
 - » Planes de capacitación y comunicación.
 - » SoA (*Statement of Applicability*).
 - » La clasificación y etiquetado de documentos.
 - » Gestión de proveeduría.
 - » Gestión de proyectos.
 - » Protección a los datos personales.
 - Procedimientos operativos de seguridad.
 - Respaldo y restauración.
 - Monitoreo.
 - Gestión de las capacidades.

- » Plan de remediación ante escenarios de riesgo.
 - » Gestión de la seguridad.
 - » Gestión de incidentes de seguridad.
 - » Control de cambios.
 - » Control de accesos.
 - » Evaluación de desempeño.
 - » Auditorías.
 - » Mejora continua.
- Controles.
 - La implementación de controles/medidas de seguridad administrativas, físicas y tecnológicas de acuerdo con las necesidades en el caso de uso. La sensibilización sobre los controles y sus medidas es fundamental, ya que debiera lograrse que en su mayoría existan:
 - Políticas.
 - Procesos.
 - Procedimientos.
 - Tecnologías.
 - Evidencias de la eficiencia de cada control.
- Todo lo anterior para alcanzar:
- Seguridad en la nube.
 - Seguridad en el perimetral.
 - Seguridad en el punto final.
 - Seguridad en las aplicaciones críticas.
 - Seguridad en la red.
 - Seguridad física.
 - Seguridad en el personal.
- Hoy me siento feliz de poder vincular la teoría y la práctica y llevarla a toda aquella persona que quiera aprender más sobre este mundo que a diario presenta diferentes retos para la ciberseguridad, la seguridad de la información y la protección de datos personales.

Conclusiones

En México existen leyes que podemos vincular en la disciplina mientras llega la ley de ciberseguridad. Existen todos los fabricantes de productos de ciberseguridad que puedes imaginar, casas certificadoras de estándares internacionales, hay grandes profesionales estratégicas, tácticas y operativas que trabajan todos los días en este reto permanente y cambiante. Se necesitan profesionales formados en la interdisciplina para trabajar en conjunto por un país más ciberseguro y esta propuesta es para ustedes.

Este documento contiene puntos clave que con base en la experiencia, se plantea cómo transferir el conocimiento al estudiantado respecto a una estrategia de ciberseguridad y seguridad de la información, basada en el cumplimiento, desde un enfoque de riesgos y con los mecanismos que se requieren a partir de estándares internacionales que se eligen y utilizan durante la implementación.

Hay que lograr vincular todos estos escenarios para poder compartir a las y los estudiantes esta gran profesión.

Gracias.

Gracias a quien me inspira todos los días:

*Helena Francia Pineda
Ingeniera Mecatrónica en formación*

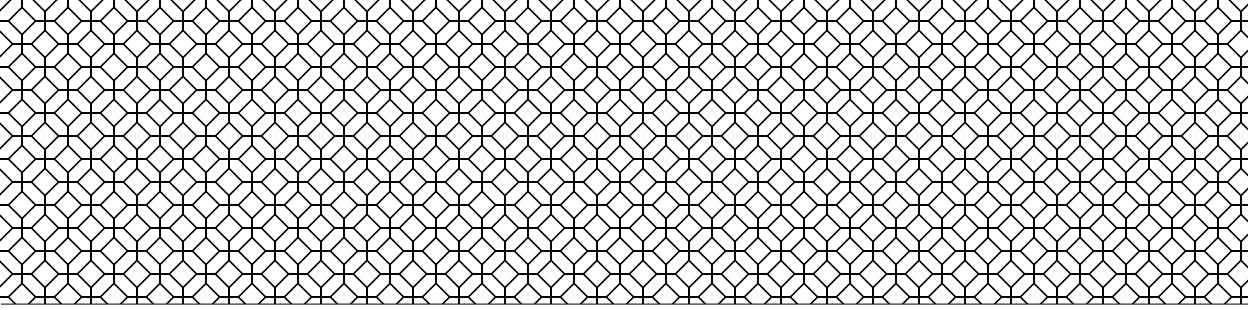
*Sinceramente,
Mtra. Alejandra Pineda Villegas*

Referencias

- ISO. (2022). ISO/IEC 27001:2022. ISO. <https://www.iso.org/es/norma/27001>
- Cámara De Diputados Del Congreso De La Unión. (2010). Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>

ISO. (2018). ISO 31000:2018. ISO. <https://www.iso.org/standard/65694.html>

National Institute of Standards and Technology. (2023). AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0). <https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework>



IA en la Universidad: primeros pasos hacia una guía institucional

JENNY MARCELA SÁNCHEZ-TORRES

LIZ KAREN HERRERA-QUINTERO

Resumen de la práctica

Esta práctica fue ejecutada y liderada por el colectivo *viejIAs*, integrado por profesoras de diversas áreas de conocimiento interesadas en las implicaciones de la inteligencia artificial (IA) en la educación. Entre abril y junio de 2025, el equipo realizó un análisis comparativo de guías internacionales sobre el uso de IA en instituciones de educación superior, generando recomendaciones aplicables no solo a la docencia y la investigación, sino también a la vinculación con la sociedad. A partir de este análisis se generaron recomendaciones las cuales fueron difundidas a docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería a través de las carteleras digitales. Esta iniciativa representa un primer aporte para la construcción de guías institucionales, en la Universidad Nacional de Colombia, que orienten un uso ético, estratégico e inclusivo de la IA en el contexto universitario.

Introducción

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) ha reconfigurado múltiples ámbitos, y la educación superior no es la excepción. Ante este panorama, las instituciones de educación superior (IES) han diseñado e implementado guías específicas para orientar el uso responsable de estas tecnologías tanto en la docencia como en la investigación. Estas directrices buscan equilibrar oportunidades y riesgos: promueven la innovación pedagógica, la eficiencia en procesos académicos y la ampliación del acceso, mientras salvaguardan la integridad académica, la protección de datos personales, la transparencia metodológica y la rendición de cuentas. Asimismo, definen principios, roles y procedimientos; establecen criterios de evaluación y citación; e impulsan la formación docente y estudiantil para integrar la IA de forma ética, responsable, segura y efectiva.

Pese a este contexto, en la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) se presenta un problema de nivel institucional al carecer de guías para el uso de la IA en sus misiones institucionales, por lo cual para enfrentar dicho problema, el colectivo viejIAs, integrado por cinco profesoras de distintas áreas de conocimiento, desarrollaron, entre abril y junio de 2025, un análisis comparativo de guías internacionales sobre el uso de IA en IES, generando recomendaciones aplicables no solo a la docencia y la investigación, sino también a la vinculación con la sociedad. El proceso incluyó la socialización de las recomendaciones a 30 docentes de la Facultad de Ingeniería mediante un taller, y su difusión a través de canales de institucionales de la Facultad (carteleras digitales), que alcanzan a toda su comunidad académica –equivalente al 11% de la UNAL, así como en la Revista de Ingeniería e Investigación.

Este documento describe esta práctica, donde se responde al vacío institucional en la UNAL. La estrategia propuesta —revisión comparada de guías internacionales, adaptación contextual y socialización— ofrece un camino ágil y ético para iniciar la gobernanza de la IA, articulando

principios, procedimientos y herramientas. La práctica propone un primer marco transitable para institucionalizar un uso ético, seguro y estratégico de la IA en la Universidad, desde la Facultad de Ingeniería.

Descripción del problema

La UNAL, reconocida en América Latina por su liderazgo científico, tecnológico y humanista, forma ciudadanos integrales capaces de liderar y actuar responsablemente frente a los desafíos nacionales y globales. En sus nueve sedes y 21 facultades, se educan cerca de 60.000 estudiantes (55.000 en pregrado y 5.000 en posgrado), en diversas áreas del conocimiento. Desde hace varias décadas, en programas de Ingeniería en las sedes Bogotá, Manizales, Medellín, alrededor de un 10% del total de la planta docente investiga y desarrolla sistemas de IA. Sin embargo, aún no dispone de guías institucionales para el uso de la IA en sus misiones institucionales.

A nuestro juicio, la principal razón de este vacío institucional, es la complejidad de su gobernanza interna: la elaboración de guías exige coordinación “multi-unidad” (Beale, 2025). En el caso de la UNAL la coordinación debe ser multinivel e intersedes (vicerrectorías nacionales y de sede, decanaturas, comités de ética e investigación, docentes de pre y posgrado, entre otras). En otras palabras, la gobernanza de la IA en la UNAL está en proceso de maduración. La rápida evolución de la IA suscita temores, cautela institucional y retrasa la normatividad.

La ausencia de guías institucionales, que habilitan usos responsables de la IA, genera entre otros efectos: reglas dispares como quiera que ciertos cursos integran la IA con transparencia y otros la prohíben, afectando la equidad y la coherencia académica (Wu, Zhang, & Carroll, 2024); asimismo, se aumenta la exposición a infracciones de privacidad y de propiedad intelectual y a cuestionamientos sobre autoría científica, transparencia metodológica y custodia de datos (Ng et al., 2025); igualmente, pero no menos importante, se desaprovechan

los beneficios de usar IA en la innovación en docencia e investigación (Arriagada Bruneau & Arias, 2024). Estas situaciones se observan y discuten en las conversaciones cotidianas entre el profesorado de la UNAL, en particular en la Facultad de Ingeniería.

Descripción de la práctica

Frente a este problema, el colectivo *viejIAs*, comenzó a cerrar esa brecha aportando su experiencia académica para desarrollar una estrategia participativa que permitiera analizar guías internacionales, generar y socializar recomendaciones contextualizadas, para la UNAL, iniciando en la Facultad de Ingeniería.

Para ello se desarrollaron tres etapas: una primera de comparación de guías institucionales de IES sobre el uso de IA; una segunda de elaboración de la de propuesta de recomendaciones; y una tercera de socialización de las mismas.

Comparación de guías institucionales de IES sobre el uso de IA

La primera etapa de comparación de guías se hizo mediante una revisión de artículos publicados en la base de datos SCOPUS entre 2024 y 2025, en los que se contrastaran guías de IES. Solo se incluyeron aquellos artículos que comparaban guías emitidas por IES con un enfoque explícito en el uso de la IA o de la IA generativa en contextos académicos o de investigación y que estuvieran disponibles en texto completo. Esta fase permitió identificar cinco estudios comparativos de IES, de Estados Unidos (EEUU), China, Japón, y España.

Ante la ausencia de estudios comparados de IES de Latinoamérica se decidió identificar guías institucionales de las IES de la región, mediante una búsqueda sistemática con el motor de búsqueda Google que cubrió el periodo desde 2020 hasta el presente. Solo se incluyeron aquellas guías emitidas por IES latinoamericanas con un enfoque explícito en el uso de la IA o de la IA generativa en contextos académicos o de investigación y que estuvieran disponibles en internet. Esta

etapa permitió identificar 22 guías institucionales publicadas por 19 IES y dos entidades colectivas (asociaciones o consorcios). El análisis comparado de estas guías dio origen a un primer estudio realizado por el colectivo *viejIAs* en Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Carreño-Moreno, Sánchez-Mendoza, & Herrera-Quintero (2025).

El análisis de cada estudio giró alrededor de las siguientes preguntas: ¿hacia qué misiones institucionales estaban dirigidas las guías? ¿cuáles eran las recomendaciones para el uso de la IA en docencia, en investigación, en vinculación con la sociedad, y en gestión administrativa? En la Tabla 1 se presentan los cinco estudios encontrados en la base de datos Scopus, y se adiciona el estudio comparado para IES latinoamericanas.

Autores	Nro IES comparadas	País	Tipo de IA (general o generativa)	Mención de recomendaciones para...			
				Docencia	Investigación	Vinculación Sociedad	Gestión
Ruiz-Lázaro, Redondo-Duarte, Jiménez-García, Martínez-Requejo, & Galán-Íñigo, (2025)	24*	España	Ambas	Sí	Sí	No	No
An, Yu, & James, (2025)	50**	EE.UU.	IA generativa	Sí	Sí	No	Sí
Li et al., (2025)	31	EE.UU.	IA generativa	Sí	Sí	No	Sí
	37	Japón					
	42	China					
Wu et al., (2024)	10	EE.UU.	IA	Sí	Sí	No	Sí
McDonald, Johri, Ali, & Hingle, (2024)	131Φ	EE.UU.	IA generativa	Sí	Tangencial	No	No

Continúa...

Tabla 1. Estudios sistemáticos de guías de recomendación uso de IA e IA generativa en IES

Autores	Nro IES comparadas	País	Tipo de IA (general o generativa)	Mención de recomendaciones para...			
				Docencia	Investigación	Vinculación Sociedad	Gestión
Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Carreño-Moreno, et al., (2025)	2	Argentina	Ambas	Sí	Sí	No	Sí
	65Ψ	Brasil					
	4	Chile					
	4	Colombia					
	4	México					
	4	Perú					

Notas: * 31 guías analizadas. ** IES en el *THE Ranking* Φ IES con investigación intensiva Ψ 63 IES agrupadas en consorcio STHEM.

Fuente: Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Herrera-Quintero, Carreño-Moreno, & Sánchez-Mendoza (2025)

Como se observa en la Tabla 1 predomina estudios del norte global: España y varias IES de EE. UU., junto con Japón y China, de ahí la importancia de realizar el estudio comparativo de las IES en América Latina. Una parte sustantiva de los trabajos se centra específicamente en IA generativa. Se destaca que las guías están orientadas a las misiones de docencia e investigación. No se identificaron recomendaciones para la misión de vinculación con la sociedad. Cuatro de seis estudios presentan recomendaciones para la gestión administrativa de las IES.

Elaboración de la propuesta de recomendaciones

En la segunda etapa de elaboración de la propuesta de recomendaciones, se clasificaron aquellas recomendaciones identificadas en los estudios según el uso de la IA en docencia, investigación, vinculación con la sociedad y gestión administrativa. En la Figura 1 y la Figura 2 se presentan categorías de recomendaciones para el uso de la IA en IES en actividades de docencia e investigación respectivamente.

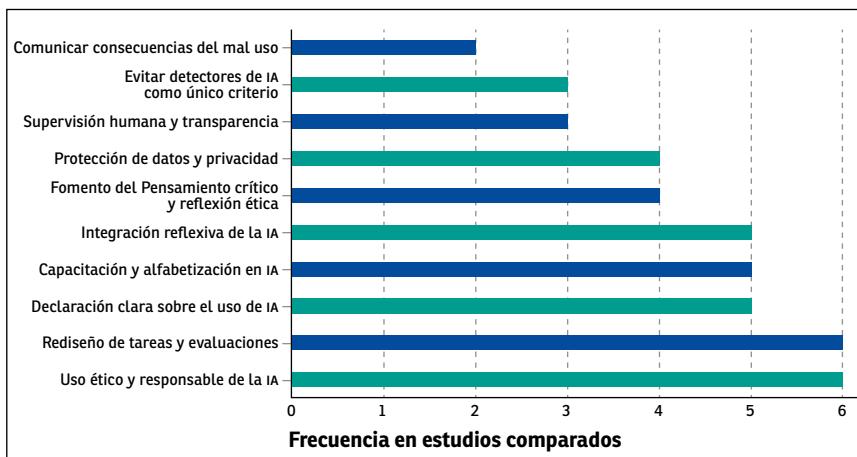


Figura 1. Categorías de recomendaciones para el uso de la IA en docencia universitaria
Fuente: Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Herrera-Quintero, et al., (2025).

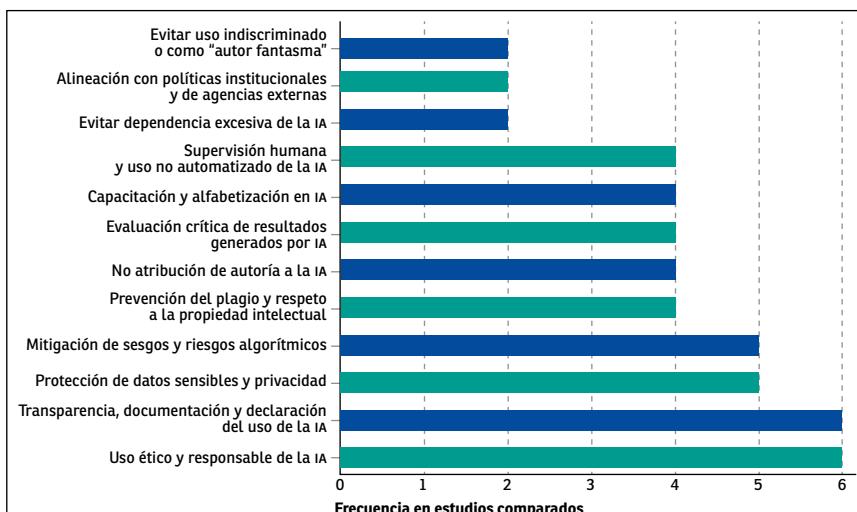


Figura 2. Categorías de recomendaciones para el uso de la IA en investigación en IES
Fuente: Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Herrera-Quintero, et al., (2025)

Como ya se mencionó, la ausencia de recomendaciones para la misión de vinculación con la sociedad justificó que, con base en la

experiencia de las docentes del colectivo de *viejIAS* en proyectos de vinculación con la sociedad, se hiciera una discusión sobre las posibles recomendaciones aplicables en este ámbito misional de la UNAL.

Posteriormente, se generaron acrónimos que agruparon las recomendaciones en docencia, investigación y vinculación con la sociedad, los cuales optimizan la comunicación en campañas educativas porque facilitan la memorización (*chunking*, y se tienen pistas de recuperación), reducen la carga cognitiva y estandarizan mensajes (Radović & Manzey, 2019). El uso de acrónimos es una práctica corriente en el sector salud, y fue utilizada gracias a la experiencia de las docentes del colectivo de *viejIAS* pertenecientes a la Facultad de Enfermería. Así, para cada misión institucional las recomendaciones fueron agrupados así: para docencia se usó el acrónimo CUIDAMOS – IA, para Investigación REFLEXIONA – IA, para vinculación con la sociedad TEJEMOS – IA (Herrera-Quintero, Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Carreño-Moreno, & Sánchez-Mendoza, 2025).

Socialización de la propuesta de recomendaciones

En la tercera etapa de ejecución de la práctica se procedió a la socialización de las recomendaciones en los meses de mayo y junio, mediante i) la elaboración de la memoria justificativa de las recomendaciones propuestas (Sánchez-Torres, Chaparro-Díaz, Herrera-Quintero, et al., 2025), la cual fue entregada y socializada con las directivas de la Facultad; ii) el desarrollo de un taller sobre el uso de la IA en investigación, cuyo diseño e impartición estuvo a cargo del colectivo de *viejIAS*, fue dirigido al profesorado de la Facultad de Ingeniería y contó con la participación y asistencia de 30 docentes; y, iii) la difusión en los canales de comunicación de la Facultad de Ingeniería, tales como en las carteleras digitales de la Facultad así como en la editorial de la Revista de Ingeniería e Investigación la cual puede ser consultada en Herrera-Quintero et al., (2025). La difusión del desarrollo del taller como de las recomendaciones han contado con el apoyo de la Decana de la Facultad.

Factores de éxito de la práctica

Esta práctica funcionó porque se combinó una revisión crítica de referentes internacionales con un enfoque contextualizado a la realidad universitaria local. Además, la iniciativa se desarrolló de forma colaborativa e interdisciplinaria y fue difundida mediante medios accesibles para la comunidad académica, lo que ha facilitado su recepción y apropiación.

Fueron clave la interdisciplinariedad del equipo, el compromiso institucional con temas de transformación digital y ética, la oportunidad temporal (ante el avance acelerado de la IA), y la existencia de canales digitales internos para la divulgación. También fue relevante el apoyo de la Decana de la Facultad en el proceso de socialización, así como el interés creciente de la comunidad académica por comprender y regular el uso de IA en sus prácticas.

Con base en lo expuesto para llevar a cabo la práctica se ejercieron habilidades de análisis crítico, trabajo colaborativo, investigación documental, síntesis de información compleja, comunicación institucional y sensibilidad ética frente a los desafíos del uso de la IA en la educación.

Conclusiones

Esta experiencia demuestra que es posible generar insumos institucionales valiosos mediante el trabajo colaborativo y con enfoque ético entre docentes de distintas disciplinas. Resalta la importancia de adaptar referentes internacionales al contexto local y de utilizar medios internos accesibles para facilitar la apropiación del conocimiento sobre temas emergentes como la IA.

Una de las principales limitaciones fue el alcance inicial de la iniciativa centrado en la Facultad de Ingeniería, lo cual podría haber restringido su impacto en otras facultades o niveles administrativos. Sin embargo, esa limitación también es una fortaleza pues permite ser escalable a otras instancias de la UNAL. Además, responde a una

realidad institucional: la Facultad de Ingeniería ha sido históricamente el referente interno en políticas de adopción tecnológica y goza de prestigio por el desarrollo de proyectos de alto impacto dentro y fuera de la institución. Por ello, es la llamada a liderar al interior de la UNAL. Si bien las recomendaciones aún no tienen carácter normativo ni se han institucionalizado plenamente constituyen una base sólida y transferible para avanzar hacia una adopción como política institucional.

Por lo anterior se sugiere continuar con las siguientes acciones al interior de la UNAL:

- Implementar espacios de formación y debate (talleres, foros, cursos) para fortalecer la comprensión y el uso crítico de la IA entre docentes y estudiantes.
- Ampliar el alcance de la iniciativa a otras facultades y sedes de la universidad para fomentar un enfoque integral.
- Transformar las recomendaciones en un documento guía oficial, validado por instancias académicas y administrativas.
- Garantizar y establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el impacto y la adopción de estas prácticas.

Agradecimientos

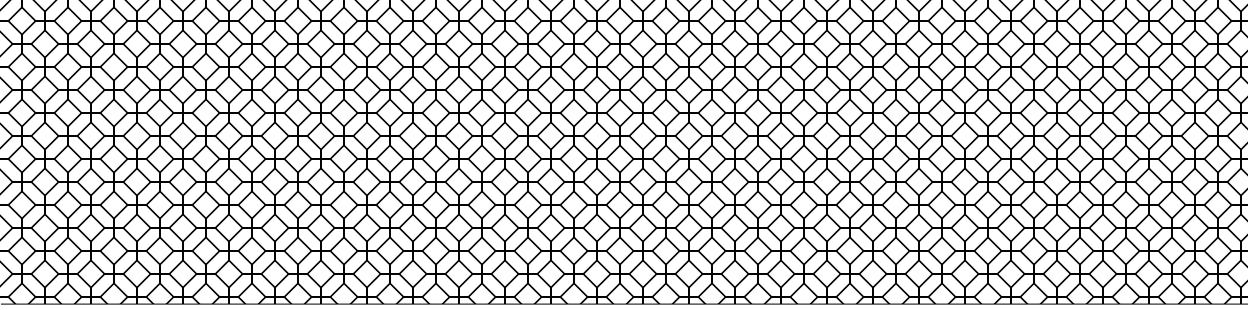
Agradecemos a las profesoras Lorena Chaparro-Díaz, Sonia Carreño-Moreno de la Facultad de Enfermería y a la profesora Yuly Sánchez-Mendoza de la Facultad de Ciencias por su trabajo colaborativo a través del colectivo *viejIAS*, con el cual ha sido posible desarrollar esta iniciativa y otras similares. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a la Ingeniera Sonia Monroy, decana de la Facultad de Ingeniería por su apoyo.

Referencias

An, Y., Yu, J. H., & James, S. (2025). Investigating the higher education institutions' guidelines and policies regarding the use of generative AI in teaching, learning,

- research, and administration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00507-3>
- Arriagada Bruneau, G., & Arias, J. (2024). How can We integrate applied ethics into artificial intelligence curricula? An analysis and recommendations from data and science feminism. *Revista de Filosofía (Chile)*, 81, 137–160. <https://doi.org/10.5354/0718-4360.2024.74905>
- Beale, R. (2025). Adapting University Policies for Generative AI: Opportunities, Challenges, and Policy Solutions in Higher Education. *ArXiv:2506.22231*, 1, 1–17. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2506.22231>
- Herrera-Quintero, L. K., Sánchez-Torres, J. M., Chaparro-Díaz, L., Carreño-Moreno, S., & Sánchez-Mendoza, Y. E. (2025). Artificial Intelligence in Engineering Education: Enhancing Human Capabilities, Not Replacing Them. *Ingeniería e Investigación*, 45(1), 1–3. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/ing.investig.121430>
- Li, M., Xie, Q., Enkhtur, A., Meng, S., Chen, L., Yamamoto, B. A., ... Murakami, M. (2025). A Framework for Developing University Policies on Generative AI Governance: A Cross-national Comparative Study. *Computers and Society*, 1–24.
- McDonald, N., Johri, A., Ali, A., & Hingle, A. (2024). Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Evidence from an Analysis of Institutional Policies and Guidelines. *ArXiv:2402.01659 [Cs.CY]*, 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.01659>
- Ng, B. Y., Li, J., Tong, X., Ye, K., Yenne, G., Chandrasekaran, V., & Li, J. (2025). Analyzing Security and Privacy Challenges in Generative AI Usage Guidelines for Higher Education. In *Proceedings of ACM Conference (Conference'17)* (Vol. 1). Retrieved from <http://arxiv.org/abs/2506.20463>
- Radović, T., & Manzey, D. (2019). The Impact of a Mnemonic Acronym on Learning and Performing a Procedural Task and Its Resilience Toward Interruptions. *Frontiers in Psychology*, 10(November), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02522>
- Ruiz-Lázaro, J., Redondo-Duarte, S., Jiménez-García, E., Martínez-Requejo, S., & Galán-íñigo, A. (2025). Analysis of guidelines for the use of artificial intelligence in higher education: a comparison between Spanish universities. *Bordon. Revista de Pedagogía*, 77(1), 121–153. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2025.110638>

- Sánchez-Torres, J. M., Chaparro-Díaz, L., Carreño-Moreno, S., Sánchez-Mendoza, Y. E., & Herrera-Quintero, L. K. (2025). *Comparación recomendaciones de Universidades Latinoamericanas para el Uso de IA*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez-Torres, J. M., Chaparro-Díaz, L., Herrera-Quintero, L. K., Carreño-Moreno, S., & Sánchez-Mendoza, Y. E. (2025). *Recomendaciones para el uso de la Inteligencia Artificial en actividades de docencia e investigación. Memoria Justificativa*. Bogotá.
- Wu, C., Zhang, H., & Carroll, J. M. (2024). AI Governance in Higher Education: Case Studies of Guidance at Big Ten Universities. *Future Internet*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/fi16100354>



Innovar desde la docencia: buenas prácticas del Bootcamp UPC + Minerva para transformar la enseñanza universitaria

JESSICA VLASICA MALPARTIDA

Resumen

Este artículo presenta el diseño, implementación y resultados del Bootcamp de Formación Docente UPC + Minerva, una experiencia innovadora liderada por mujeres en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Esta iniciativa empoderó a los docentes mediante estrategias de aprendizaje activo, aula invertida y diseño instruccional alineado a competencias, con fuerte componente tecnológico. Se describe el modelo pedagógico aplicado, las buenas prácticas implementadas y los resultados obtenidos. Esta experiencia se propone como modelo replicable para otras instituciones de educación superior en Iberoamérica.

Introducción

En el marco de los cambios acelerados que atraviesa la educación superior, resulta imprescindible reforzar las competencias pedagógicas del profesorado. La pandemia expuso limitaciones significativas en la preparación didáctica de gran parte del personal docente universitario, lo cual evidencia la necesidad de una formación que complemente la investigación con una sólida dimensión docente (Pedró, 2025).

El Bootcamp UPC + Minerva se desarrolla como respuesta concreta a esta necesidad, articulando tecnología, metodologías activas y acompañamiento docente. Esta experiencia se alinea con tendencias globales y regionales de formación docente intensiva y desarrollo de competencias pedagógicas específicas.

Marco teórico: modelo pedagógico UPC + Minerva

La estrategia UPC + Minerva, resultado de alianza con Minerva Project, se sustenta en cinco pilares: (1) aprendizaje activo, (2) aula invertida, (3) evaluación formativa, (4) metacognición, y (5) transferencia a contextos reales.

La evidencia empírica respalda de manera consistente el impacto de estas metodologías. Freeman et al. (2014) reportan que el aprendizaje activo mejora el rendimiento académico en aproximadamente medio desvío estándar (0.47) y reduce el riesgo de fracaso en más de la mitad (55%). De forma similar, un meta-análisis de 198 estudios realizado por Låg y Sæle (2019) indica que el aula invertida alcanza un efecto moderado ($g = 0.50$) sobre el aprendizaje. Por su parte, Nelson y Kosslyn (2024) detallan la base conceptual y metodológica que sustenta el modelo Minerva.

Además de los pilares pedagógicos, la estrategia incorpora de manera transversal el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA). En el contexto del Bootcamp, la IA se utilizó no como sustituto del docente, sino como aliado para optimizar procesos de diseño instruccional, asegurar la calidad y fomentar el pensamiento crítico. La integración de soluciones como el Asistente Virtual de Blackboard

(Blackboard AI), ChatGPT y el GPT Diseñador UPC + Minerva permitió agilizar tareas de análisis curricular, generación de recursos y revisión de coherencia pedagógica, reduciendo tiempos de producción y fortaleciendo la capacidad de los docentes para concentrarse en la innovación didáctica y el acompañamiento estudiantil.

Diseño e implementación del Bootcamp

Estructura del programa

El Bootcamp consistió en 20 horas académicas distribuidas en modalidad bimodal: 7.5 horas asincrónicas y 12.5 sincrónicas, desarrolladas durante junio-julio 2025. El logro integral fue desarrollar un curso completo alineado a la estrategia UPC + Minerva.

Arquitectura curricular

Tabla 1. Estructura modular del Bootcamp UPC + Minerva			
Módulo	Contenido principal	Duración	Evidencia de aprendizaje
Rediseño del sílabo	Reformulación colaborativa con plantilla oficial	3.5h	Sílabo reformulado
Evaluaciones y retroalimentación	Co-creación de criterios y configuración de rúbricas	3h	Instrumentos de evaluación en AV
Estrategias activas	Diseño colaborativo: ABP, Flipped, Design Thinking	4h	Actividades para 2 sesiones
Planificación de sesiones	Construcción <i>step-by-step</i> con plantilla oficial	3h	Plan de sesión completo
Recursos digitales	Creación hands-on: H5P, Perusall, Genially	3.5h	Recursos implementados en Aula Virtual
Continúa...			

Tabla 1. Estructura modular del Bootcamp UPC + Minerva			
Módulo	Contenido principal	Duración	Evidencia de aprendizaje
Implementación de contenidos en el Aula Virtual	Validación con <i>checklist</i> de control de calidad	3h	Curso completo funcional
	Total	20h	6 evidencias integradas

Fuente: Elaboración propia en base al sílabo del Bootcamp Docente UPC + Minerva (2025).

Marco metodológico

Cinco principios fundamentales: Learning by Doing (experiencia directa), Aula Invertida Sistemática (optimización del tiempo presencial), Aprendizaje Colaborativo (co-creación entre pares), Reflexión Metacognitiva (autorregulación), y Ciclo de Mejora Continua (retroalimentación constante).

Sistema de evaluación

Sistema de evaluación integrado combinando autoevaluación, *peer assessment* y validación institucional final. El *peer assessment* + validación institucional para cada evidencia se configuró como una estrategia formativa para fortalecer competencias evaluativas de los docentes.

Integración de inteligencia artificial en el proceso de diseño

Un componente diferenciador del Bootcamp fue la incorporación de la inteligencia artificial (IA) como soporte para docentes y facilitadores.

- Blackboard AI (Asistente Virtual), se utilizó como una herramienta clave para agilizar procesos de diseño y evaluación. Entre sus aplicaciones prácticas, los docentes destacaron su utilidad para generar cuestionarios automatizados, diseñar rúbricas alineadas a competencias, crear imágenes y materiales de apoyo y proponer evaluaciones auténticas contextualizadas a los cursos.

- ChatGPT se aplicó como asistente para la redacción de materiales, generación de ejemplos prácticos y propuestas de dinámicas de aprendizaje activo.
- El GPT Diseñador UPC + Minerva, desarrollado internamente, funcionó como un recurso estratégico para validar planes de sesión y proponer ajustes en coherencia con el modelo pedagógico, integrando criterios de calidad establecidos por la Dirección de Aprendizaje Digital e Innovación Educativa (DADIE).

La combinación de estas herramientas permitió reducir los tiempos de diseño en un 30–40%, mejorar la coherencia pedagógica y promover en los participantes un análisis más crítico de las decisiones de diseño instruccional.

Buenas prácticas destacadas

Alineación pedagógica rigurosa

Cada sesión modeló la alineación entre competencias, logros, actividades y evidencias observables, usando verbos medibles según taxonomía de Bloom.

Evaluación formativa y metacognición

Durante el Bootcamp se implementó un sistema de retroalimentación permanente que combinó instancias de autoevaluación, intercambio de comentarios entre pares y modificaciones inmediatas al diseño docente. Esta estrategia responde a lo señalado por Jerez et al. (2024), quienes destacan que la formación del profesorado debe fomentar procesos de autorregulación y reflexión metacognitiva.

Uso estratégico de tecnología educativa

Para promover la participación activa, se integraron herramientas como Perusall para lecturas colaborativas, H5P para actividades in-

teractivas, ChatGPT como asistente de IA, Whiteboard para trabajo visual y Padlet como mural digital. Tal integración coincide con las recomendaciones de Baig y Yadegaridehkordi (2023), quienes destacan que la selección estratégica de recursos digitales favorece la innovación pedagógica.

Uso estratégico de inteligencia artificial

El Bootcamp mostró cómo la IA puede integrarse de manera ética y efectiva en la educación superior. El Asistente Virtual de Blackboard resultó ser un apoyo fundamental para crear cuestionarios, rúbricas e imágenes educativas, así como para diseñar evaluaciones auténticas que conecten mejor con los contextos profesionales de los estudiantes.

Estas funcionalidades, combinadas con ChatGPT y el GPT Diseñador UPC + Minerva, no solo aceleraron el desarrollo de los elementos del curso, sino que también abrieron un espacio de discusión sobre los usos responsables y pedagógicamente relevantes de la IA. Así, la IA se consolidó como un andamiaje tecnológico que potencia la creatividad docente, la innovación y la mejora continua de la calidad educativa.

Resultados y percepción docente

Resultados cuantitativos:

Tabla 2. Resultados de percepción docente del Bootcamp UPC + Minerva

Indicador de percepción	Porcentaje
Comprende mejor la estrategia UPC + Minerva	100%
Se siente capaz de diseñar sesiones alineadas a la estrategia	92%
Identificó mejoras concretas en sus prácticas docentes	87%
Las actividades promovieron participación activa y reflexión	82%
Evaluación positiva de organización de sesiones	>70%
Evaluación positiva del uso de herramientas tecnológicas	>70%
Evaluación positiva de la aplicabilidad de los recursos	>70%

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta de cierre del Bootcamp Docente UPC + Minerva (2025).

Los resultados de percepción del Bootcamp fueron altamente positivos y se alinean con la literatura internacional que evidencia la efectividad tanto de programas de formación docente (Lagubeau et al., 2019) como de metodologías activas en el aprendizaje estudiantil (Freeman et al., 2014).

Percepción cualitativa

Aspectos positivos: estructura clara, calidad del material, adaptabilidad de la estrategia, rol inspirador del equipo facilitador.

Sugerencias: retroalimentación más oportuna, sesiones menos densas, mayor acompañamiento personalizado.

Propuestas: formación híbrida y comunidades docentes para compartir prácticas.

Estas observaciones reflejan tanto logros como retos de experiencias formativas intensivas, alineándose con hallazgos sobre sostenibilidad de programas de desarrollo profesional docente.

Conclusiones: modelo replicable con liderazgo femenino

El Bootcamp UPC + Minerva representa una experiencia formativa de alto impacto, replicable en otras instituciones iberoamericanas. A su rigor metodológico se sumó el uso estratégico de la inteligencia artificial, especialmente a través del Asistente Virtual de Blackboard, que permitió crear cuestionarios, rúbricas, imágenes y evaluaciones auténticas de manera ágil y contextualizada. En conjunto con ChatGPT y el GPT Diseñador UPC + Minerva, estas herramientas contribuyeron a reducir tiempos de diseño, asegurar estándares de calidad y fomentar la reflexión crítica, brindando a los docentes un acercamiento práctico, ético y transformador al uso de la IA en educación superior.

Asimismo, el Bootcamp atiende la demanda regional de fortalecer en el profesorado competencias pedagógicas activas, digitales y éticas, tal como destacan las iniciativas de resiliencia educativa impulsadas por Unesco y el BID (2025). Gracias a este enfoque, la experiencia UPC + Minerva se proyecta como un modelo pionero en Iberoamérica que

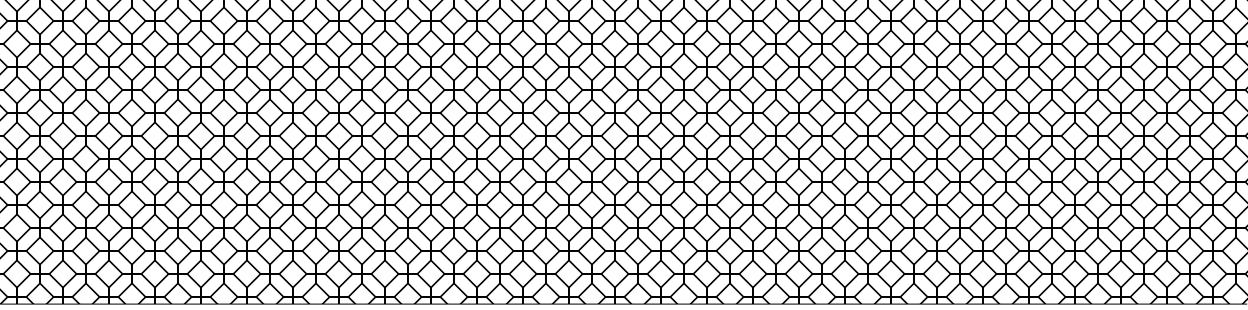
integra innovación pedagógica, liderazgo de mujeres en el ámbito académico y un uso crítico y responsable de las tecnologías emergentes.

Los resultados también confirman que cuando las mujeres asumen posiciones de liderazgo en la planificación y la facilitación, se promueve una cultura académica más colaborativa y transformadora. Este tipo de liderazgo, caracterizado por la empatía y la orientación al acompañamiento, se convierte en motor de innovación en la educación superior (Moreno, 2024).

Referencias

- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: A systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Article 61. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Jerez, O., Antúnez, M., Müller, M., Kemmerling, U., & Marinkovic, B. (2024). Latin American framework for faculty development in health education. *Medical Teacher*. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2024.2438786>
- Lagubeau, G., Tecpan, S., & Hernández, C. (2019). Active learning reduces academic risk of students with non-formal reasoning skills: Evidence from an introductory physics massive course in a Chilean public university. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1909.01235>
- Låg, T., & Sæle, R. G. (2019). Does the flipped classroom improve student learning and satisfaction? A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 5(3), 1–17. <https://doi.org/10.1177/2332858419870489>
- Moreno, S. Y. N. (2024). Presencia del liderazgo femenino en el ámbito académico: Estudio en universidades públicas de Sinaloa, México. *Revista ESS (IESALC-UNESCO)*. <https://ess.iesalc.unesco.org/index.php/ess3/article/view/v36i2-sg-5>
- Nelson, S. M., & Kosslyn, S. M. (2024). Minerva: The intentional university. *Daedalus*, 153(2), 275–291. https://doi.org/10.1162/daed_a_02080

- Pedró, F. (2025, mayo 16). Cuando el profesor se queda sin aire. *El País*. <https://elpais.com/educacion/2025-05-16/cuando-el-profesor-se-queda-sin-aire.html>
- UNESCO-BID. (2025, abril 25). Docentes en la era digital: claves para una educación resiliente e híbrida. *El País*. <https://elpais.com/america-futura/2025-04-25/docentes-en-la-era-digital-claves-para-una-educacion-resiliente-e-hibrida.html>
- Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (2025). *Guía para el diseño de cursos UPC + Minerva*. Dirección de Aprendizaje Digital e Innovación Educativa.



Fortaleciendo liderazgos femeninos en Ciencia de Datos: experiencia del Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Técnica Nacional

MARÍA BIARRETA PORTILLO

MARÍA AUXILIADORA MORA CROSS

Introducción

Las iniciativas sobre brechas de género en la educación y el trabajo se desarrollan en diversas áreas, especialmente en las universidades del siglo XXI (García-Holgado et al., 2020), donde está teniendo lugar la transformación hacia una mayor preponderancia de la igualdad de género entre mujeres y hombres (Soto Personat et al., 2020; Castillo Blanco, 2023). En el caso de las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), la subrepresentación de mujeres en estas carreras y empleos es más marcada que la de los hombres (Biarreta-Portillo et al., 2024; Chaves & Ramírez, 2012; Ramírez González & Rodríguez Ramírez, 2013).

El proyecto nace como una idea conjunta entre profesoras de la UTN y el ITCR quienes, conscientes de la brecha de género que actualmente existe en carreras de computación (Arias et al., 2019), propusieron esta iniciativa para promover la participación activa de mujeres en campos altamente demandados (Universidad de General Roca [UGR], 2022). En colaboración con los estudiantes del proyecto “Ciencia de Datos para la Conservación de la Biodiversidad” del ITCR, se diseñó un espacio de formación virtual que no solo abordara temas técnicos, sino que brindara un espacio seguro, motivador y transformador para las participantes.

El desafío de incorporar más mujeres en áreas como ingeniería del *software* y ciencia de datos sigue siendo prioritario. En Costa Rica, las cifras muestran una baja proporción de mujeres matriculadas y egresadas en carreras de computación: solo el 27% del estudiantado en la UTN en estos programas es femenino (Universidad Técnica Nacional [UTN], s. f.). A pesar de ello, existe un creciente interés por parte de estudiantes y profesoras en aprender e involucrarse en iniciativas que integren tecnología, sostenibilidad y empoderamiento (Biarreta-Portillo et al., 2024).

Este trabajo fue realizado con la valiosa colaboración de Josué Castro Ramírez, Kattia Rodríguez Brenes y Te Chen Huang, quienes contribuyeron de manera significativa al diseño, implementación y seguimiento de la experiencia descrita.

Metodología y diseño de la experiencia

Se diseñó un curso virtual para mujeres estudiantes de la carrera de Ingeniería del *Software* de UTN, quienes normalmente no tienen contacto con el lenguaje Python ni con la ciencia de datos durante su plan de estudios. La convocatoria fue abierta a todas las sedes de la UTN y recibió 72 postulaciones, de las cuales se seleccionaron 35 mujeres que cumplieron con los requisitos necesarios de fundamentos de la programación. El curso duró 36 horas distribuidas entre 8 clases sincrónicas y trabajos autónomos que consistieron de tareas cortas,

laboratorios y un proyecto final. Asimismo, requirió una nota mínima de 70/100 para aprobar y una asistencia de al menos 75% de las clases sincrónicas (Biarreta-Portillo et al., 2024).

El enfoque pedagógico estuvo centrado en metodologías activas y el trabajo colaborativo entre estudiantes, para mejorar el pensamiento crítico, y profundizar de las estudiantes a través del diálogo reflexivo (Valdivia, 2010).

Los estudiantes avanzados de Ingeniería en Computación del ITCR impartieron el curso. El contenido incluyó fundamentos de Python, la introducción al análisis de datos mediante el paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO) para comprender mejor librerías como Pandas y NumPy, así como la representación de datos geoespaciales con GeoPandas para el trabajo con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Además, se promovió el uso de estas bibliotecas aplicadas al análisis de datos de biodiversidad, integrando también nociones introductorias de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático para mostrar cómo los modelos pueden apoyar la clasificación, predicción y análisis de grandes volúmenes de información ambiental. Esta perspectiva interdisciplinaria permitió que las participantes vincularan los aprendizajes técnicos con problemáticas reales, favoreciendo una aplicación más significativa y práctica de los datos.

Resultados obtenidos

- 13 mujeres finalizaron satisfactoriamente el curso, desarrollando un proyecto final aplicado a la conservación de la biodiversidad.
- Se reportó un aumento del 100% en el interés por ciencia de datos y en la disposición de las participantes a unirse a grupos de investigación.
- Las estudiantes valoraron altamente las metodologías prácticas y expresaron sentirse más motivadas tras la experiencia.
- El curso evidenció que es posible despertar el interés en ciencia de datos desde una mirada aplicada y socialmente relevante.

- Se generaron vínculos entre instituciones, fortaleciendo las redes de colaboración en pro de una educación más equitativa.

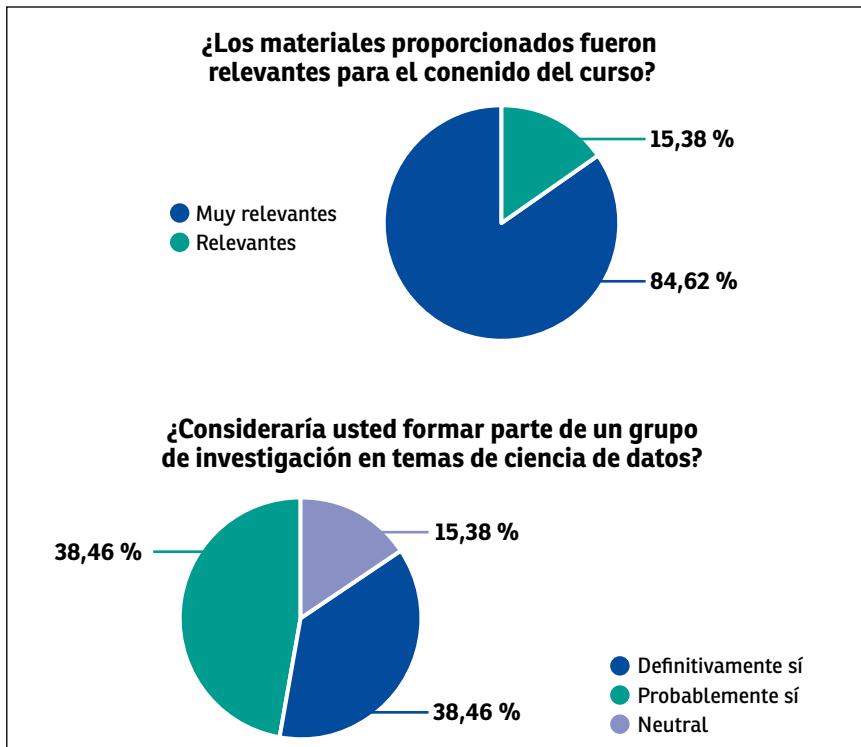


Figura 1. Respuestas relevantes de las estudiantes a la encuesta final de evaluación del proyecto
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta (2024).

Los resultados de la Figura 1 muestran un alto nivel de satisfacción por parte de las estudiantes con respecto al curso. De acuerdo con la escala de Likert, el 92,3% valoró de manera positiva las metodologías activas implementadas, siendo las “actividades prácticas” la estrategia mejor calificada, lo que evidencia que las tareas semanales fueron percibidas como un recurso útil y motivador. En cuanto al contenido, el tema que generó mayor interés fue la Introducción a la Inteligencia Artificial, el cual obtuvo un 100% de opiniones favorables en términos de relevancia. De igual forma, los temas y la calidad del contenido del

curso también recibieron un 100% de evaluaciones positivas, lo que respalda la pertinencia de los temas seleccionados.

Finalmente, tras concluir el curso, todas las estudiantes manifestaron disposición a continuar en este campo: a la pregunta “¿Consideraría integrarse en un grupo de investigación en el área de ciencia de datos?”, el 100% respondió afirmativamente.

Aunado a los resultados, se obtuvieron comentarios de las estudiantes participantes sobre su opinión en el impacto que tiene capacitar mujeres para el desarrollo del país:

“Un impacto enorme, somos súper capaces, resilientes y organizadas y eso puede aportar de manera significativa y positiva a cualquier ambiente en el que estemos. Este curso me motivó a pensar en una carrera en investigación”.

“Inspiración para más generaciones, creo que la perspectiva de las chicas viene a complementar en gran medida el trabajo de los chicos, la inclusión genera diversidad y con la diversidad se puede llegar más lejos”, expresó otra de las participantes.

Discusión

La experiencia formativa liderada por el ITCR demuestra que el liderazgo femenino en ciencia de datos puede ser fortalecido mediante enfoques pedagógicos inclusivos, interinstitucionales y orientados al bien común. Al integrar dimensiones técnicas, sociales y de empoderamiento, el proyecto se convirtió en un modelo con potencial de replicabilidad para otras IES comprometidas con la equidad de género en STEM.

Uno de los aspectos más valiosos fue la selección de una temática con impacto social como la conservación de la biodiversidad, lo que permitió conectar el aprendizaje técnico con problemas reales. Esta conexión generó mayor motivación y compromiso entre las participantes, al tiempo que promovió una conciencia crítica sobre el uso de tecnologías para el desarrollo sostenible (Biarreta-Portillo et al., 2024).

El acompañamiento entre pares, facilitado por jóvenes del ITCR, resultó clave para construir un entorno de confianza y aprendizaje significativo. La horizontalidad en la enseñanza permitió reducir barreras jerárquicas y presentar referentes cercanos, lo que fortaleció la participación y el empoderamiento de las estudiantes.

El uso de herramientas accesibles como Google Colab, Classroom y Zoom permitió que mujeres de distintas regiones del país participaran activamente sin limitaciones tecnológicas. Esta elección metodológica, junto con la implementación de metodologías activas como proyectos colaborativos y tareas prácticas, favoreció el desarrollo de competencias técnicas y transversales como el pensamiento crítico, la autonomía y el liderazgo (Biarreta-Portillo et al., 2024).

Se concluye que esta práctica puede ser replicada y adaptada por cualquier IES interesada en fomentar el liderazgo femenino en TIC, siempre que se cuente con un equipo docente sensibilizado, recursos tecnológicos accesibles y un enfoque pedagógico flexible, humanizado y contextualizado. La iniciativa también dejó como resultado una transformación institucional en la UTN, generando nuevas estrategias para la inclusión de mujeres en carreras altamente masculinizadas.

Contribución al ecosistema digital en la IES

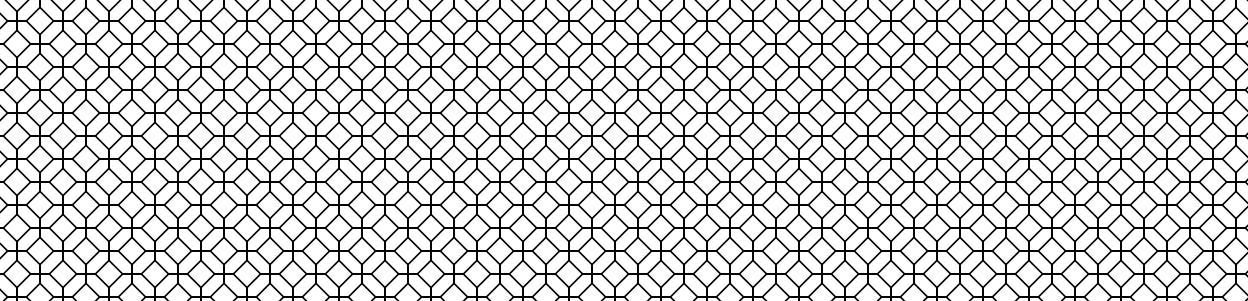
Este tipo de experiencia impacta profundamente no solo en las participantes, sino también en la cultura institucional, al abrir paso a nuevas estrategias de inclusión, formación docente e investigación con perspectiva de género (Salatino, 2020). Además, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible: ODS 4 (educación de calidad), ODS 5 (igualdad de género) y ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos).

La iniciativa promueve una visión integral de la transformación digital, en la que la inclusión de más mujeres no se concibe únicamente como un acto de justicia social, sino como una condición esencial para fortalecer la innovación, la diversidad de pensamiento y la sostenibilidad en las instituciones de educación superior.

Referencias

- Arias, M., González, L. C., & otros. (2019). Análisis de género en carreras STEM: Caso Universidad de Costa Rica. *Memorias de Congresos UTP*, 15–24.
- Biarreta-Portillo, M., Castro-Ramírez, J., Mora-Cross, M., Rodríguez-Brenes, K., & Huang, T. C. (2024). Challenging the gender gap in STEM with Python and data science: Case of the National Technical University de Costa Rica. *Proceedings of the CEUR Workshop*, (Vol. 3872, Paper 9). CEUR-WS. <https://ceur-ws.org/Vol-3872/paper9.pdf>
- Castiblanco, A. C. (2023). Las políticas de cuidado en algunos países de América Latina: una mirada feminista. *Ánfora*, 30(54), 136–160. <https://doi.org/10.30854/anf.v30.n54.2023.923>
- Chaves, M. A., & Ramírez, I. R. (2012). Elección de carrera y expectativas laborales por género para estudiantes de la licenciatura en informática empresarial, sede Occidente Universidad de Costa Rica. En XXXVIII Conferencia Latinoamericana en Informática (CLEI) (pp. 1–10). CLEI.
- García-Holgado, A., Mena, J., García-Peñalvo, F. J., Pascual, J., Heikkinen, M., Harmoinen, S., García-Ramos, L., Peñabaena-Niebles, R., & Amores, L. (2020). Gender equality in STEM programs: A proposal to analyse the situation of a university about the gender gap. En 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 1824–1830). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON45650.2020.9125323>
- Ramírez González, W. M., & Rodríguez Ramírez, I. (2013). ¿Por qué ingresan tan pocas mujeres a la carrera de informática empresarial del recinto de Tacares de la Universidad de Costa Rica? Un enfoque de género. [Manuscrito inédito]. Universidad de Costa Rica.
- Salatino, R. (2020). ONU Mujeres (2018). Hacer las promesas realidad: la igualdad de género en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *Estudios Sociales Contemporáneos*, (23), 162–166. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs3/index.php/estudios/article/view/3968>
- Soto Personat, G., Agut, S., & Agost-Felip, M. (2020). Brecha de género en la educación superior: Reproduciendo estereotipos de género que apartan a las mujeres de los espacios de decisión a nivel global. En Libro de Actas Akten Liburua Conference Proceedings.

- Universidad de General Roca. (2022). Ciencia de datos: qué es y por qué se convirtió en una profesión con salida laboral. UGR. <https://ugr.edu.ar/ciencia-de-datos-que-es-y-por-que-se-convirtio-en-una-profesion-con-salida-laboral/>
- Universidad Técnica Nacional. (s. f.). Área de investigación. UTN. <https://www.utn.ac.cr/area-de-investigacion>
- Valdivia, R. I. L. (2010). Las metodologías activas y el foro presencial: Su contribución al desarrollo del pensamiento crítico. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 10(1), 1–18. <https://doi.org/10.15517/aie.v10i1.10153>



Fortaleciendo la práctica docente con herramienta IA: un enfoque basado en retos para la innovación pedagógica en entornos virtuales de educación superior

MARCELA CABEZAS BARRÍA

LAURA SOLÍS ARELLANO

Introducción

¿Cómo nos aseguramos de que las y los docentes implementen en sus aulas virtuales los conocimientos adquiridos en las capacitaciones formales que realizamos? En respuesta a esta pregunta, que era recurrente cada vez que preparábamos nuevas capacitaciones docentes, surgió el programa “Únete a los retos en tu aula virtual” una iniciativa de formación que nos permitió abordar el desafío de acompañar al personal académico de la Universidad Mayor (UM) durante la dictación de sus asignaturas, ayudando en la práctica a implementar metodologías que incorporan las TIC en el aula, a utilizar adecuadamente

te las distintas herramientas de la plataforma educativa Anthology Blackboard y, también, a incorporar las herramientas de inteligencia artificial (IA) en la docencia.

En una era en que la inteligencia artificial promete ser un apoyo para la docencia y considerando que Blackboard cuenta con varias herramientas IA disponibles en el aula, la UM ha promovido su uso en la academia, ha orientado a los y las docentes y les ha capacitado para que utilicen las IA para el diseño de sus asignaturas, construcción de evaluaciones y rúbricas, así como en la realización de actividades de conversación socrática con el estudiantado.

Antes de la implementación de esta iniciativa, los y las docentes enfrentaban el desafío de incorporar tecnologías emergentes sin contar con una formación práctica, acompañada y contextualizada a su realidad pedagógica, lo que limitaba la integración efectiva de herramientas de inteligencia artificial en las aulas virtuales. Este programa cambió la forma de capacitarles al complementar charlas teóricas con aulas de práctica y ejercicios reales en sus asignaturas. Esta nueva forma de integrar las herramientas a la práctica docente ha permitido que el personal académico se arriesgue a innovar en su quehacer docente y se sienta respaldado por la institución, disminuyendo su resistencia al cambio.

Los retos en el aula virtual han permitido fortalecer las competencias digitales de las y los docentes proporcionándoles las herramientas y conocimientos necesarios para integrar la IA en su labor, fomentando la innovación mediante el diseño de estrategias pedagógicas creativas y, al mismo tiempo, consolidando comunidades de aprendizaje como espacios de intercambio y colaboración, fortaleciendo así tanto las competencias tecnológicas como la cultura institucional orientada a la educación del siglo XXI.

Descripción de la práctica

Desde mediados del año 2023 y hasta finales del año 2024, 157 docentes de las distintas facultades de la Universidad, que imparten clases en modalidad online, presencial y semipresencial, se unieron al de-

safío de los retos en el aula virtual en la UM y el programa ha seguido sumando participantes durante el 2025.

El principal desafío de realizar este programa de formación docente con un enfoque basado en retos es que no siempre las y los académicos están dispuestos a implementar cambios en sus asignaturas durante la dictación de estas. Conscientes de ello, apostamos a la metodología basada en retos porque es una estrategia pedagógica que les sitúa en un rol activo en su formación, enfrentándoles al uso de las herramientas de inteligencia artificial (IA) de una manera creativa y colaborativa.

Reemplazamos los tradicionales webinar en los que pocas personas opinan o participan, y en los cuales se entregan contenidos de manera unidireccional y pasiva, así como los tutoriales que siempre están disponibles, pero que poco se usan para practicar individualmente, por retos guiados.

Al incorporar herramientas de inteligencia artificial a través de un reto durante la dictación de su asignatura, el personal docente no solo aprende cómo usar las herramientas IA de Blackboard, disponibles en su aula virtual, u otras herramientas externas que le interese implementar, sino que las utiliza de manera contextualizada y significativa, valorando la IA como un aliado para resolver problemas reales de su práctica docente. Al vivenciar su utilidad esperamos que los docentes internalicen mejor cómo y cuándo emplear estas herramientas.

El programa se llevó a cabo en un período de cuatro meses en los años 2023 y 2024 respectivamente, sin embargo, a sugerencia de los y las docentes y aplicando mejoras para la versión del 2025 los retos se acortaron a un período de tres meses. Las actividades que se realizan durante el programa son las siguientes:

- Sesiones sincrónicas: Una vez al mes se realizan sesiones sincrónicas, de dos horas de duración cada una, a través de la plataforma *Collaborate Ultra*, integrada al Campus Virtual de la Universidad Mayor. Estas sesiones permiten la interacción en vivo entre las personas expositoras y personas expertas invitadas con los y las docentes participantes, favoreciendo el intercambio de experiencias sobre el manejo de IA en la educación junto a demostraciones y ejercicios, así como la resolución de dudas para aplicar los contenidos, mediante los retos.

- Actividades asincrónicas: Durante todo el programa los y las participantes tienen acceso a materiales de estudio y recursos adicionales cargados en un aula general disponible en el Campus Virtual, los cuales deben revisar de manera autónoma entre una sesión y otra.
- Aulas de práctica: Se crean aulas de práctica específicas para cada versión del ciclo, con el objetivo de que las y los docentes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en un entorno simulado antes de implementar el reto en sus aulas de dictación. Estas aulas de práctica están equipadas con todas las herramientas de IA disponibles en la plataforma Blackboard (*Generación de módulos, elaboración de bancos de preguntas y rúbricas, Instrucciones para actividades, debates y diario, uso de imágenes de libre acceso y conversación con IA mediante juego de roles y cuestionamiento socrático*).
- Espacios de colaboración: El aula general cuenta con foros de discusión y espacios de trabajo para compartir experiencias y resolver dudas.

En cuanto a los temas que se abordaron durante las sesiones sincrónicas y en función de los retos, en los años 2023 y 2024 podemos mencionar:

- Marco de IA confiable: Se establecieron los fundamentos teóricos y éticos para el uso de la IA en la educación.
- Personalización del aprendizaje: Se exploraron herramientas y estrategias para adaptar las experiencias de aprendizaje a las necesidades individuales de las y los estudiantes.
- Asistente de diseño IA para Bb: Se profundizó en el uso de las herramientas de IA integradas en la plataforma Blackboard.
- Tipos de herramientas IA: Se presentaron herramientas de IA disponibles para la docencia, tales como ChatGPT, D-iD, NotebookLM y Napkin.
- Consideraciones éticas: Mediante foro abierto en el curso, se abrió espacio para la discusión los aspectos éticos y legales asociados al uso de la IA en la educación.
- Uso de IA en el aula: A través de la reflexión sobre el propio quehacer docente, se presentaron lineamientos, ideas y herramientas

IA para ser utilizadas antes, durante y después de la clase y se instó a los y las docentes a generar un plan de seguimiento para la aplicación de los contenidos durante la próxima dictación de sus cátedras.

A partir del 2025 y considerando la cultura actual de manejo de IA que existe en la universidad, se ha profundizado en:

- Diálogos Inteligentes para el Aprendizaje Activo: que aborda las herramientas IA en las aulas virtuales, explorando las funcionalidades del asistente de IA de Blackboard para enriquecer la interacción y el debate en el aula virtual, diseñando actividades pedagógicas que integren la IA como facilitadora del pensamiento socrático y el juego de roles.
- Ampliando Horizontes: IA para Pensar y Crear Juntos: se identifican y seleccionan herramientas de IA externas a Blackboard que promuevan el pensamiento crítico y la colaboración entre estudiantes, diseñando actividades innovadoras que integren estas herramientas para potenciar el aprendizaje colaborativo.
- Compartiendo Caminos: Voces y Visiones con IA en el Aula: se presentan testimonios de docentes que implementaron exitosamente soluciones creativas al integrar la IA en la docencia, promoviendo el aprendizaje en comunidad y motivando a sus pares a replicar estas prácticas innovadoras.

Resultados y logros

La encuesta de satisfacción que se aplica al finalizar el programa “Únete a los retos en tu aula virtual” permite medir el impacto en las y los docentes y, al mismo tiempo, recoger sugerencias para la mejora continua del ciclo de formación. Si bien la encuesta es anónima, los resultados y comentarios de los y las académicas evidencian un impacto positivo y sostenido en el fortalecimiento de las competencias digitales y en la integración efectiva de la inteligencia artificial en la práctica pedagógica.

En términos cuantitativos, el año 2024, por ejemplo, la encuesta mostró niveles de satisfacción superiores al 90 % en todos los ítems evaluados, destacando especialmente la claridad, relevancia y aplicabilidad de los contenidos. El 87 % de las personas participantes declaró sentirse con más preparación para incorporar herramientas de IA en sus asignaturas, mientras que un 93 % valoró favorablemente los retos prácticos, reconociendo que estos no solo facilitaron la aplicación directa de lo aprendido, sino que también les motivaron a experimentar e innovar en el aula. “*Gracias a los retos he logrado familiarizarse con la IA en las aulas virtuales*” y “*los retos han abierto un mundo para mí en las tecnologías educativas*”, son algunos de los comentarios que evidencian este sentir.

En el plano cualitativo, se registraron transformaciones significativas en las metodologías docentes, que abarcaron desde la renovación de módulos completos mediante recursos de IA hasta la creación de actividades personalizadas que potenciaron la participación y el interés del estudiantado. Los testimonios anónimos recogidos reflejaron una mayor seguridad en el uso de tecnologías emergentes, así como una disposición proactiva para explorar nuevas estrategias de enseñanza. Así lo demuestra este comentario de un docente de pregrado presencial: “*En mi experiencia docente, he notado que el uso de IA ha mejorado significativamente el aprendizaje de los estudiantes*”.

La experiencia de las y los docentes no solo fue recogida a través de la encuesta de satisfacción, los retos implementados exitosamente en las aulas virtuales también fueron compartidos a través de conversatorios, actividades presenciales y de otros espacios de formación interna, en los que al menos cinco personas académicas presentaron sus resultados el año 2024, actuando como agentes que multiplicaron buenas prácticas y generando un cambio cultural dentro de la institución.

Gracias a los retos y al intercambio de experiencias que se ha promovido, la integración de la IA en la docencia hoy forma parte de la discusión cotidiana entre docentes de la universidad, y la comunidad académica está más consciente del potencial de la IA para personalizar y enriquecer el aprendizaje, está más dispuesta a experimentar y a evaluar críticamente el impacto de las innovaciones digitales.

Conclusiones

El programa “Únete a los retos en tu aula virtual” fue, sin duda, la respuesta correcta a la pregunta sobre ¿cómo nos aseguramos de que las y los docentes implementen en sus aulas virtuales los conocimientos adquiridos en las capacitaciones formales que realizamos? Y especialmente la mejor forma de integrar de manera estratégica las herramientas de inteligencia artificial en la docencia, promoviendo el desarrollo de competencias digitales en los académicos de la Universidad Mayor.

El programa no solo logró la adopción efectiva de tecnologías emergentes en el diseño de recursos, actividades y evaluación de las asignaturas, sino que generó un cambio cultural en la comunidad académica, fomentando una mentalidad de innovación y experimentación en las y los docentes. La resolución de desafíos reales en sus asignaturas promovió la exploración de nuevas estrategias didácticas, el trabajo interdisciplinario y la adaptación a contextos cambiantes, desarrollando una actitud abierta y flexible frente a la tecnología y enfocada en la mejora continua de la calidad educativa.

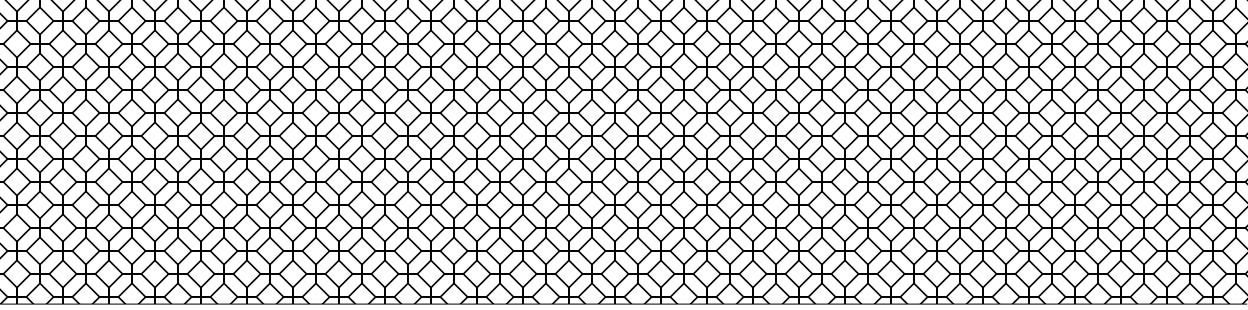
Además del enfoque de retos, creemos que la duración del programa, el trabajo en las aulas virtuales, el acompañamiento permanente y la combinación de actividades sincrónicas y asincrónicas contribuyó al equilibrio entre el desarrollo de las habilidades digitales de los y las docentes, la disposición al cambio y la innovación para integrar la inteligencia artificial de forma ética, efectiva y pedagógicamente relevante en el aula.

Finalmente, el Ciclo de Formación “Únete a los retos en tu aula virtual” constituye un modelo transferible y sostenible, capaz de ser replicado en otras instituciones de educación superior que busquen integrar la Inteligencia Artificial como una aliada estratégica del que-hacer docente. Su implementación y continuidad en el tiempo requiere del compromiso institucional para garantizar recursos estables —tales como acceso a una plataforma tecnológica robusta, aulas virtuales de práctica, materiales de capacitación actualizados y acompañamiento experto— así como el respaldo de políticas que promuevan la innovación docente.

Entre las lecciones más valiosas para su replicabilidad se encuentran la relevancia de la capacitación continua, que permite a la comunidad académica actualizarse frente a la rápida evolución de la IA; la necesidad de contar con una comunidad de apoyo y colaboración que fortalezca el aprendizaje entre pares y la integración de la reflexión ética desde el inicio, asegurando un uso responsable y consciente de las tecnologías.

Referencias

- De La Cruz Velazco, P. H., Poquis Velasquez, E., Valle Chavez, R. A., Castañeda Sánchez, M. I., Sánchez Anastacio, K. R. (2022). Aprendizaje basado en retos en la educación superior: una revisión bibliográfica. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(25), 1409–1421. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.422>



Del aula al metaverso: recursos educativos inmersivos para formación en Ingeniería y Ciencias de la Salud

CLAUDIA MARINA VICARIO SOLÓRZANO

Resumen

Del aula al metaverso: Recursos educativos inmersivos para formación en Ingeniería y Ciencias de la Salud es una experiencia desarrollada por el Grupo de Informática Educativa y Sociocibernética (GIIES) de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administración (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) entre el 2023 y el 2025 con apoyo de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) Tecamachalco, que integra realidad extendida (XR) – en particular realidades mixta y virtual con algunos elementos de inteligencia artificial- en el diseño de recursos digitales para apoyar la formación de futuros ingenieros ferroviarios y de profesionales de las ciencias de la salud. Liderado por la Dra. Marina Vicario, una académica con larga trayectoria en el campo de la Tecnología Educativa quien dirige el grupo EdTech MetaRedTIC México. El equipo creó entornos inmersivos de bajo costo basados en código abierto,

diseñados para favorecer experiencias de aprendizaje más interactivas y memorables para quienes no cuentan con simuladores comerciales o laboratorios equipados en los planteles del IPN de dichas áreas. La práctica ha beneficiado particularmente a estudiantes y docentes de la recién creada carrera de Ingeniería Ferroviaria que se oferta tanto en la UPIICSA como en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Palenque (UPIIP), así como de las carreras de Medicina que ofrece la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), y se ha convertido en un modelo replicable que impulsa la transformación digital de la educación superior en tales campos además de visibilizar con su difusión el papel de mujeres como catalizadoras de innovación educativa.

Contexto y justificación

El GIIES de la UPIICSA del IPN tiene su origen en los años 80, a poco más de una década de haber sido creada dicha Unidad Profesional en 1972 y la primera carrera en Informática de Latinoamérica en 1974; como resultado de la evolución de la la Unidad de Investigación y Desarrollo en Computación (UIDC) que operaba alrededor del grupo de profesores en la entonces Academia de Computación, grupo que se transformó en la denominada Red de Desarrollo Informático (REDI) incorporando un número importante de especialistas externos (Galindo Soria, s.f.), más específicamente a partir del correspondiente Grupo de Investigación y Producción de *Software Educativo* (GIPSE) creado por Fernando Galindo Soria y María Antonieta García Blanco, donde la hoy Dra. Claudia Marina Vicario Solórzano se desempeña aún como estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Informática.

Es en ese contexto de GIIES, así como en el marco de su quehacer como investigadora politécnica al frente de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa (Red LaTE) que fue Red CONACYT del 2016 al 2024 y es aún Comunidad CUDI; junto con el liderazgo del Grupo Ed Tech de Meta Red TIC Mexico (ANUIES TIC TE), que la Dra. Vicario formuló y encabezó el desarrollo del un proyecto de investigación autorizado por la con-

vocatoria vinculada al covid en el 2020 identificando las lecciones aprendidas que mejor favorecieron u obstaculizaron la continuidad de los servicios educativos durante la Pandemia.

Dentro de los hallazgos colaterales de dicho proyecto de investigación sobre Criterios de Continuidad Educativa para Emergencias y Crisis (Vicario-Solórzano, C. M. , 2023) se encontró que entre las cerca de 200 instituciones de educación superior analizadas, aquellas de carácter público con carreras de ingeniería y ciencias de la salud tuvieron mayores impactos pues sus facultades correspondientes no disponían en la gran mayoría de los casos, de recursos educativos avanzados -basados en experiencias tridimensionales- ideales para experimentar situaciones de aprendizaje en entornos de inmersión virtual pues, aunque existen las soluciones tecnológicas para ello, éstas son bajo licenciamientos costosos. Ello derivó en esta iniciativa formulada por la coordinadora del GIIES quien eligió apoyar las carreras de Medicina de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía así como la recién creada carrera de Ingeniería Ferroviaria del Instituto, ya que ambos centros de estudios y campos disciplinarios presentan carencias importantes en materia de laboratorios, espacios de simulación y cultura digital afín a estas prácticas.



Fig. 1. Recurso basado en pieza anatómica de riñones



Fig 2. Jefe de la carrera de ferroviaria probando el gemelo digital del vagón

Descripción de la práctica

Establecimiento de capacidades

En el actual Laboratorio de Informática Educativa y Sociocibernética se cuenta con 4 computadoras, espacio de trabajo en el que pueden reunirse cómodamente hasta 15 personas y a partir de ello, se trabaja semestralmente o en periodo de verano de investigación con jóvenes estudiantes que realizan servicio social, prácticas profesionales, con beca del programa de investigación BEIFI y Delfin, o simplemente estudiantes participantes de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con matrícula o sin matrícula del IPN. Lo más relevante para el éxito de la práctica fue elegir las herramientas tecnológicas a usar que en este caso han sido Blender y UNREAL junto con Phyton las que se han seleccionado por sus características como *open source*. A partir de esta selección, el mayor reto ha sido la capacitación en UNREAL y el desarrollo de habilidades para escaneo de imágenes (a

partir de tareas experimentales), particularmente en el caso de material biológico en el contexto de las ciencias de la salud.

Proceso productivo

El proceso productivo no está alejado de una metodología ADDIE (Chang, L. and Abidin, M., 2024) y en todo caso SAM (Iskandar, et al, 2022) para hacerla ágil, una vez que se cuenta con una celda mínima donde se tiene una persona experta en el contenido, una persona experta desarrolladora y conocedora de las herramientas, una persona diseñadora instruccional y una persona líder de la celda.



Fig. 3. Escaneo de pieza anatómica cadavérica humana

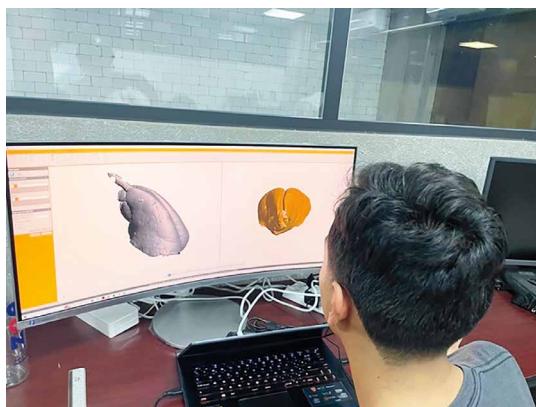


Fig. 4. Proceso de refinamiento de imágenes escaneadas

Teniendo claro los objetos y escenarios, éstos se pueden obtener tridimensionalmente de tres formas: dquiriéndolos de un catálogo, modelándolos a partir de métodos tradicionales basados en fotos y medidas o bien, a partir de la depuración de un proceso de digitalización. Estas dos últimas opciones son, por supuesto, las que preferimos si se trata de un trabajo con identidad propia; por ejemplo, el contar con el gemelo digital del vagón de tren México – Toluca, o con la digitalización de una pieza anatómica directamente tomada de un cadáver; ambos casos fueron nuestra opción. Con el vagón usamos las dos técnicas, el modelado directo a partir de fotos de cámara y drone así como el escaneo con escáner de objetos y escáner de espacios. Es importante considerar que en todos los casos de escaneo se requiere invertir una importante cantidad de tiempo depurando las imágenes.

Pruebas y transferencia

Sin duda, las pruebas de concepto que se han realizado han sido la prueba de fuego de los recursos desarrollados, en el caso de ferroviaria se han diseñado las prácticas escolares y se han probado en grupos y docentes reales tanto en la Ciudad de México como en Palenque, lo mismo en los casos de los temas de Anatomía. Para el caso de las carreras de medicina se hizo algo semejante aunque sin implicaciones en la evaluación del curso, sino sólo como prueba de usabilidad, pero sin dejar de lado una sesión de clase completa que incluyó, como en el caso de ferroviaria, un plan de clase desde la introducción hasta el cierre de la sesión a cargo de una persona docente y por supuesto, la evaluación de los aprendizajes. A partir de las pruebas se han hecho ajustes mínimos a los productos y se han trazado mapas de ruta para escalar los productos hasta un TRL 8.



Fig. 5. Prueba de concepto del recurso para estudiantes de medicina



Fig. 6. Prueba de concepto de recurso para ferroviaria

Resultados e impacto

En el caso de ingeniería ferroviaria (Veraza, et al, 2025) se ha desarrollado un recurso enfocado a temas de normalización con fase de pruebas concluída tanto en UPIICSA como en UPIIP con un total

de participación de 196 estudiantes y 5 docentes. Derivado de los resultados en el verano de 2025 se ha hecho una mejora que ya incluye inteligencia artificial. También se hizo un recurso para lentes y mesa interactiva enfocado a un laboratorio de hidráulica a modo de gemelo digital con el que se cuenta en forma física que sólo ha sido probado en UPIICSA, ya que en UPIIP no ha sido posible contar con viáticos aún.

En el caso del recurso de los riñones (Vicario-Solórzano, et al., 2025) la prueba ha sido con un total de 16 participantes y por ahora la transferencia está tomando más tiempo ya que esta escuela ha estado en paro por un periodo importante de tiempo y con un área de tecnología educativa que ha tenido mucha rotación en su personal.

Factores de éxito

En todo proceso de producción de recursos educativos digitales conviene apegarnos a marcos de calidad que en este caso ha sido el que recomienda la guía de indicadores publicada por MetaRedTIC a través de ANUIES TIC (Zorrilla, 2023), esta guía es el resultado de un análisis de criterios aplicados por las principales instituciones de educación superior mexicanas. No obstante, a partir de esta experiencia, es claro que en la región requerimos trabajar indicadores de calidad propios de los recursos de las realidades inmersivas de carácter extendido, pues hay varios factores específicos a cuidar máxime porque este tipo de experiencias suelen generar mareos en las personas usuarias o presentar a los objetos y escenarios fuera de proporción en relación a su estatura y tienen implicaciones de propiedad intelectual que no han sido abordadas o normadas como en este caso, cuando se trata de escaneo de elementos cadávericos o de gemelos de bienes públicos pero cuya ingeniería procede de empresas privadas como en el caso del vagón, así como el empleo de videos y avatares de IA que podrían ser afines a las imágenes o voces de integrantes de la comunidad educativa.

Replicabilidad y recomendaciones

Replicar la experiencia de producción de este tipo de recursos desde otra IES amerita, sin duda, contar previamente con cierto músculo en la gestión de celdas de producción de contenidos o experiencia de los equipos de investigación para dirigir estos procesos en estudiantes como es el caso. También es indispensable contar con la infraestructura de cómputo y comunicaciones y los dispositivos (lentes de realidad virtual o mixta) robustos para desarrollo. No menos importante será contar con una estrategia de capacitación en las herramientas, particularmente en Unreal si no se tiene un equipo experimentado de desarrollo.

Adicionalmente, a partir de este y otros esfuerzos que hay en el IPN, se trabaja en la formulación de un marco guía para la producción, evaluación y apropiación de este tipo de recursos, en primera instancia sólo orientado a la formación en Ciencias de la Salud, ya que ello tiene implicaciones de los reguladores como la autoridad sanitaria. Contar con estos marcos guía podrá facilitar la cooperación regional para la producción que es, sin duda, otra de las apuestas para probar algún repositorio de recursos de este tipo en abierto.

Conclusiones

El arranque de esta iniciativa derivada de los hallazgos durante la pandemia fue un gran acierto que no solo está dando frutos concretos en cuanto a Recursos Educativos Digitales Avanzados basados en realidades extendidas, sino en cuanto al modelo de producción y retos a considerar para asegurar la calidad de los productos. La experiencia nos arroja que este tipo de producción es altamente compleja y requiere de profesionalización de las celdas de diseño instruccional para alcanzar escalas institucionales. La apropiación de los recursos resultantes se observa incluso más desafiante que la gestión de un presupuestado para equipamiento y amerita acciones formativas bien estructuradas y persistentes. El escalamiento a nivel regional exige además, una voluntad de colaboración en infrestructuras y recurso

económico que permita establecer acuerdos interinstitucionales para administrar repositorios desde donde se haga la distribución y mapeo de los objetos de aprendizaje, así como la definición de los acuerdos de producción distribuida bajo esquemas específicos de interoperabilidad. Los resultados de la práctica es apenas la punta de un *iceberg* que, sin duda, MetaRed TIC podrá impulsar desde el Grupo EdTech de su Grupo de Gobierno de Tecnología de Información.

Fondos y expresiones de gratitud

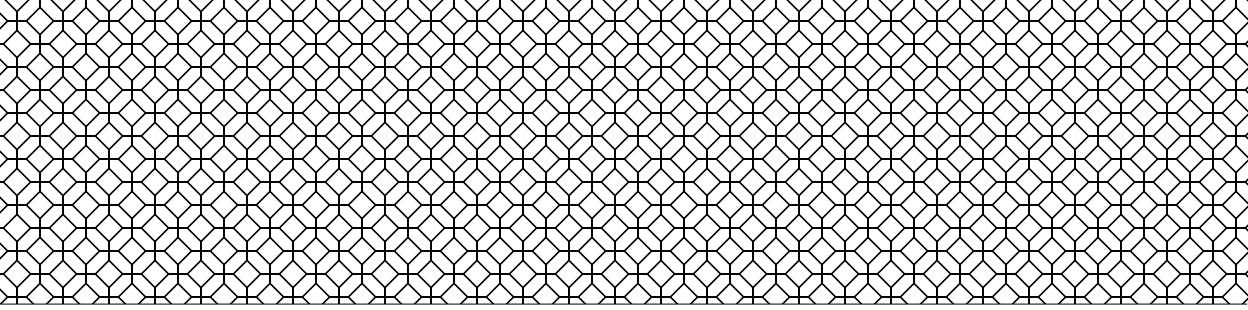
Todos los recursos desarrollados han sido financiados por el Instituto Politécnico Nacional a través de los proyectos SIP 20241283, 20254470 y 20255004. La autora expresa su más sincero agradecimiento a las autoridades y personal docente de la UPIICSA, de la ENMH y de la UPIIP del Instituto Politécnico Nacional. De igual forma reconoce la participación del estudiantado perteneciente a GIIES durante las etapas de producción y validación de los recursos desde el 2023 y hasta hoy. Agradece además los valiosos aportes del equipo académico ESIA Tecamachalco.

Referencias

- Chang, L. and Abidin, M. (2024). Instructional design of classroom instructional skills based on the addie model. *Technium Social Sciences Journal*, 55, 167-178.
<https://doi.org/10.47577/tssj.v55i1.10676>
- CUDI. (s. f.). *Sitio oficial de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet*
<https://cudi.edu.mx/>
- Galindo Soria, F. (s. f.). *Investigación educativa y la Red de Desarrollo Informático (redi)*. Recuperado de <https://www.fgalindosoria.com/ie/>
- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (s. f.). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA). <https://www.upiicsa.ipn.mx/>
- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (s. f.). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería de Hidalgo (UPIIH). <https://www.upiih.ipn.mx/>

- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (s. f.). Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH). <https://www.enmh.ipn.mx/>
- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (s. f.). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería de Puebla (UPIIP). <https://www.upiip.ipn.mx/>
- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (s. f.). Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Tecamachalco (ESIA-Tecamachalco). <https://www.esiatec.ipn.mx/>
- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (s. f.). Centro de Investigación en Computación (CIC). <https://www.cic.ipn.mx/>
- Iskandar, H., Koto, I., Yulanto, D. M., & Marlan, M. (2022). Instructional design of successive approximations model (sam) for project-based learning media development. Proceedings of the 4th International Conference on Innovation in Education, Science and Culture, ICIESC 2022, 11 October 2022, . <https://doi.org/10.4108/eai.11-10-2022.2325511>
- Mendieta Rojas, A. (2017). *Recursos educativos digitales para el aprendizaje de inglés en los CENDI del IPN* [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22460.45445>
- Red LaTE. (s. f.). Sitio oficial de la *Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa*. <https://redlate.cudi.edu.mx/>
- SOMECE. (s. f.). *Sitio oficial de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación*. <https://www.somece.org.mx/>
- Veraza García, V. J., Vicario Solórzano, C. M., & González Rogel, E. (2025, junio 11-13). *Recurso tecno-educativo de realidad virtual para formación en ingeniería ferroviaria* [Comunicación]. VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC 2025), Madrid, España. <https://cinaic.net/>
- Vicario-Solórzano, C. M., Ceballos, M. E., Torres, F., & Arias, J. (2025). Integrating mixed reality technologies in learning renal anatomy: Advancing educational resource development for training healthcare professionals. Institute for the Future of Education Conference (IFE). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IFE63672.2025.11025017>
- Vicario-Solórzano, C. M., & Salinas Rosales, M. (2024). Evolución del Grupo de Cómputo Educativo y Socio-cibernética. En *Conversus: Redes de Investigación del IPN* (pp. 13-15). Instituto Politécnico Nacional. <https://n9.cl/dy5dp>

- Vicario-Solórzano, C. M. (2023). *Modelo socio-tecno-pedagógico de producción de recursos tecno-educativos para formación en áreas de salud, basado en realidad extendida (Protocolo de investigación, PRORED 2024, Red de Computación)*. Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA
- Vicario-Solórzano CM, Huerta-Cuervo R, Escudero-Nahón A, Ramírez-Montoya MS, EspinosaDíaz Y, Solórzano-Murillo MA & Trejo-Parada GE (2021). Modelo de Continuidad de Servicios Educativos Ante un Contexto de Emergencia y sus Etapas de Crisis. CUDI-ANUIES, México. https://redlate.cudi.edu.mx/sites/default/files/2023-01/LibroMODELO_DIGITAL_100321_02_ext.pdf
- Zorrilla-Abascal, M.L., Fariñas-Gaytán, S.C., & Vicario-Solórzano, C.M. (Coords.). (2023). Guía de indicadores de calidad de recursos educativos digitales gic-red. México: ANUIES. <https://publicaciones-tic.anuies.mx/>.



Implementación de la estrategia de educación digital en la Universidad. Andrés Bello: una buena práctica liderada por mujeres en TIC

LORETO BOITANO CONTRERAS

Introducción

La transformación digital en las Instituciones de Educación Superior (IES) ha cobrado una relevancia creciente en los últimos años, impulsada por la necesidad de adaptarse a los cambios tecnológicos, sociales y económicos. Esta transformación no solo implica la incorporación de herramientas digitales en los procesos educativos, sino también una reconfiguración profunda de la cultura institucional, los modelos pedagógicos y la gestión académica. En este contexto, el liderazgo femenino en tecnologías de información y comunicación (TIC) se presenta como un factor clave para promover una visión inclusiva, innovadora y sostenible de la educación digital.

En 2021, la Universidad Andrés Bello (UNAB) creó la Dirección General de Tecnología y Educación Digital, liderada por una mujer, con el propósito de posicionar a la institución entre las cinco mejores universidades del país, garantizando excelencia en la formación y experiencia estudiantil. La Dirección de Transformación Digital, dependiente de esta dirección general, asumió el reto de liderar la estrategia institucional bajo un enfoque de liderazgo femenino, articulando cuatro ejes estratégicos inspirados en el *framework* de Educause Horizon Report 2021, estos son:

- a. Eje académico: Orientado a una educación digital centrada en el estudiantado, que fortalece su valor profesional, desarrolla habilidades para el futuro y lo proyecta hacia un entorno global.
- b. Eje de experiencia, servicios y procesos: Enfocado en ofrecer una experiencia estudiantil integral (360°), a lo largo de todo el ciclo de vida universitaria, mediante servicios completamente digitales, disponibles 24/7 y con procesos cero papel.
- c. Eje de operaciones y eficiencia: Dirigido a otorgar agilidad en la creación de la oferta académica, garantizar decisiones respaldadas por datos de calidad y optimizar la gestión institucional a través de la digitalización y automatización de procesos.
- d. Eje de investigación: Centrado en la incorporación de herramientas basadas en inteligencia artificial en todas las áreas de investigación, así como en el desarrollo de soluciones innovadoras sustentadas en estas tecnologías.

Habilitadores:

- » Sistemas de clase mundial: Provisión de plataformas robustas que fortalezcan el ecosistema tecnológico institucional, garantizando sistemas *core* confiables y de alto estándar.
- » Datos de calidad: Implementación de mecanismos para la captura, gestión y análisis de datos que respalden la toma de decisiones y el seguimiento de procesos, consolidando a la institución como una universidad *data driven*.
- » Cultura de innovación y desarrollo de personas: Impulso a la innovación y fortalecimiento de las capacidades de los equipos humanos, como motor fundamental de la transformación digital.

Enfoque de la buena práctica

Para efectos de esta buena práctica, se resalta especialmente el trabajo en torno al pilar académico de educación digital. Este enfoque ha favorecido la incorporación de tecnologías en el aula, con el propósito de mejorar los aprendizajes y potenciar la empleabilidad de los estudiantes.

Descripción del problema

Antes de la implementación de la estrategia, la Universidad Andrés Bello contaba con iniciativas de educación digital dispersas en distintas facultades, funcionando como silos sin una visión institucional. Esta fragmentación dificultaba la consolidación de resultados y la generación de impacto a escala. La ausencia de una metodología transversal impedía la articulación de esfuerzos y la optimización de recursos, limitando el potencial de las TIC para transformar la experiencia educativa y la empleabilidad estudiantil.

Descripción de la práctica

La solución consistió en articular un modelo de trabajo colaborativo liderado por la Dirección General de Tecnología y Educación Digital, la Dirección de Transformación Digital y líderes femeninas de la Vicerrectoría Académica. Se diseñó una metodología basada en la innovación educativa transversal, involucrando a la transformación digital desde etapas tempranas y retroalimentando continuamente desde la Vicerrectoría Académica.

La metodología se estructura en tres etapas:

- Etapa temprana: Detección de desafíos, búsqueda de soluciones, presentación de iniciativas, definición de impacto esperado, pilotaje y recolección de datos.
- Etapa intermedia: Evaluación pedagógica de la implementación, medición de impacto, sugerencia de ajustes e investigación educativa.

- Etapa en régimen: Transferencia y escalamiento al área académica respectiva, liderazgo desde la unidad académica, post-evaluación y mejora continua.

Para ordenar y priorizar las solicitudes de las áreas académicas, el Centro de Fortalecimiento de la Formación Profesional perteneciente a la vicerrectoría académica, definió un marco para la evaluación y priorización de iniciativas de educación digital, alineado con los principios del modelo TPK que plantea tres dimensiones principales de conocimiento: pedagógico, del contenido y de la herramienta tecnológica (Mishra & Koehler, 2006). Este marco se tradujo en un cuestionario para las áreas académicas que incluyó preguntas sobre aprendizajes esperados, problemas a resolver, solución propuesta, objetivo del piloto y contribución de la tecnología al desarrollo de competencias.

Una vez definido el marco para la recepción de solicitudes, se establecieron cuatro líneas de trabajo, orientadas a organizar y articular las iniciativas en portafolios de proyectos con objetivos académicos comunes. Estas cuatro líneas de acción son las siguientes:

- Entrenamiento en habilidades del futuro: Con el objetivo de formar estudiantes con las competencias digitales, transversales y adaptativas necesarias para enfrentar los desafíos del futuro laboral. Ejemplo de iniciativas: Teleatención Salud, Metaversos en facultad de educación y derecho, odontología digital, entre otras.
- Aprendizaje de materias abstractas y complejas: Apoyar el aprendizaje del estudiantado en materias complejas a través de espacios seguros de aprendizaje. Ejemplo de iniciativas: Laboratorios virtuales (Labster), simulaciones mineras con IA, realidad virtual, sistemas adaptativos como Aleks, entre otras.
- Credenciales y certificaciones para potenciar el valor profesional: Este eje busca impulsar la entrega de microcredenciales como estrategia institucional que fortalezca el aprendizaje a lo largo de la vida, potencie la empleabilidad de los egresados y permita responder de manera ágil y flexible a las demandas cambiantes del entorno laboral y social (Unesco, 2022).
- Inteligencia artificial: Iniciativas orientadas a personalizar la educación, mejorar la eficiencia y la calidad académica, y potenciar el

éxito estudiantil mediante proyectos innovadores como asistentes virtuales, cursos adaptativos, simulaciones y procesos automatizados, con el propósito de transformar la experiencia educativa y responder a las demandas cambiantes del mercado laboral.

El trabajo articulado entre la Dirección de Transformación Digital y la Vicerrectoría Académica, abarcando tanto sus unidades centrales como las distintas áreas académicas de las facultades, ha permitido consolidar un crecimiento sostenido en el número de estudiantes únicos beneficiados por las iniciativas de educación digital y la implementación de microcredenciales en la Universidad Andrés Bello, tal como se observa en el gráfico a continuación.

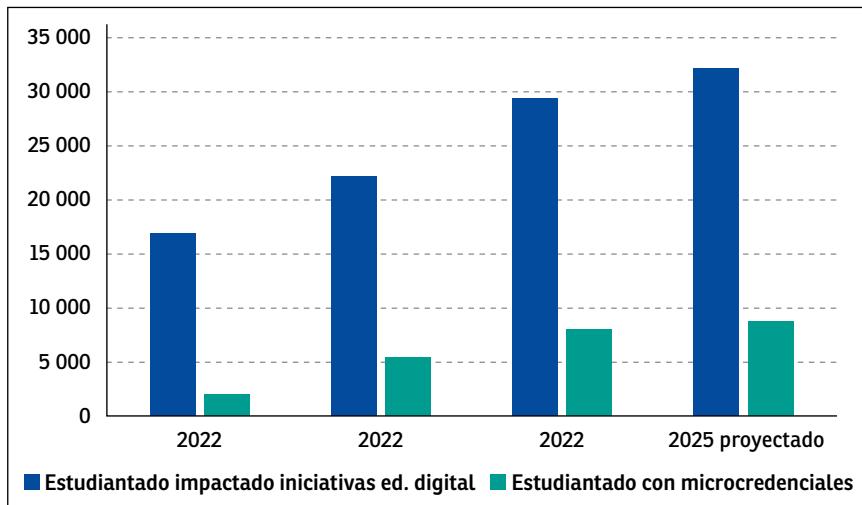


Gráfico 1. Evolución del estudiantado impactado con iniciativas de educación digital y con microcredenciales en Universidad Andrés Bello
Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La alineación estratégica a nivel institucional ha permitido consolidar una visión compartida, optimizar recursos y fortalecer el liderazgo femenino en iniciativas de alto impacto. Bajo esta perspectiva,

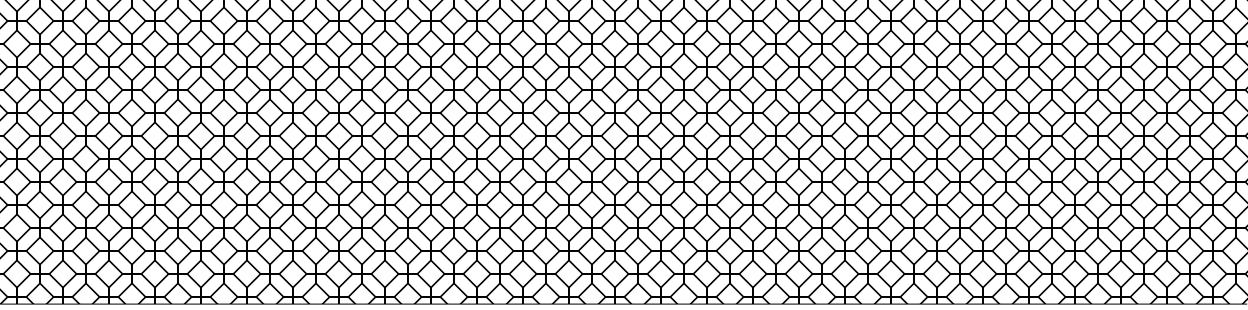
las directoras de tecnología, transformación digital y docencia han impulsado la integración de la tecnología en el aula, mejorando los aprendizajes, la empleabilidad estudiantil y la eficiencia institucional. Esta experiencia demuestra que el liderazgo femenino en TIC no solo genera innovación y calidad educativa, sino que también contribuye a la equidad de género, visibilizando el rol protagónico de las mujeres en ámbitos tradicionalmente dominados por hombres.

La metodología de trabajo implementada ha promovido la participación activa de personal académico en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos, consolidando una cultura de colaboración, evidencia y mejora continua. El impacto se refleja tanto en los indicadores del estudiantado beneficiado como en la satisfacción estudiantil y la capacidad institucional de responder a los desafíos de la transformación digital.

En este sentido, la estrategia de educación digital de la Universidad Andrés Bello constituye una buena práctica transferible a otras IES de Iberoamérica. Su enfoque inclusivo, su articulación institucional y su alineación con marcos internacionales de referencia, como los propuestos por Educause (2021), demuestran que es posible transformar la educación superior desde una mirada tecnológica, innovadora y centrada en las y los estudiantes, con las mujeres liderando este proceso de cambio.

Referencias

- Educause. (2021). *2021 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2021/4/2021hrteachinglearning.pdf>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Unesco. (2022). *Towards a common definition of micro-credentials*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).



Competencias digitales y protección de la identidad: buenas prácticas TIC para mujeres estudiantes de ingenierías

MARCIA LETICIA MARTÍNEZ LARIOS

Resumen

Este capítulo documenta la implementación de la materia desarrollo de competencias digitales en Instituciones de Educación Superior (IES), con enfoque en seguridad digital y protección de la identidad para mujeres estudiantes del área de Ingenierías, proporcionando herramientas a las estudiantes para prevenir riesgos en redes sociales, y en general en Internet por medio de práctica. Presenta experiencias exitosas que combinan formación técnica con conciencia de género, ofreciendo un modelo replicable para otras IES. Incluye resultados sobre la adopción de buenas prácticas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su impacto en la autogestión y cuidado de la identidad digital, así como un análisis de la percepción en la comunidad universitaria al respecto. Finalmente, propone reco-

mendaciones para integrar estos contenidos en contextos educativos con desigualdades tecnológicas.

Todos los días en nuestras aulas visibilizamos el uso constante de las TIC's en las y los estudiantes como parte de su vida universitaria y profesional, como lo mencionan en el artículo de la revisión sistemática hecha por Neri, Mortis y Escudero, (Neri Tapia et al., 2023) por lo que ya es imperativo tomar cartas en el asunto, no debemos ni podemos pasar por alto los riesgos que rondan alrededor de este uso continuo, esta es una realidad con la que convivimos desde hace muchos años como lo mencionan los autores Catalina, López y García(Catalina-García et al., 2014) en su publicación desde el año 2014, a esto, le sumamos que es en un grado mayor para las mujeres quienes enfrentan desafíos más altos relacionados con la seguridad digital y el cuidado de su identidad en línea, y esto solo se refiere al abordaje de una esfera, la de seguridad, de las cinco áreas que abarcan las competencias digitales estipuladas por la comisión europea en el marco de la DIGICOM, (European Commission, 2025) como esenciales en la población.

Este capítulo comparte la experiencia de la implementación de la materia Desarrollo de Competencias Digitales en las licenciaturas de Ingeniería en Ciencias Computacionales, Nanotecnología e Ingeniería en Energía en el centro universitario de Tonalá. La idea principal es que todos los alumnos de primer ingreso de las carreras de ingeniería lleven dentro de su carga horaria la materia de desarrollo de competencias digitales. Cada sección corresponde a un grupo por turno en total son 6 grupos de entre 30 y 35 estudiantes por semestre, de éstos, solo entre el diez y quince por ciento son mujeres.

No todas las y los profesores que imparten la asignatura ponen énfasis en su protección de datos, el uso responsable de redes sociales, ni el cuidado de su identidad digital, menos alientan a las y los estudiantes a cuidar la suya, es por ello que considero necesario fomentar las buenas prácticas en el uso de las TIC a nivel superior para brindar a las estudiantes herramientas prácticas para prevenir riesgos y aplicar buenas prácticas digitales cuando hagan uso de las TIC.

En México la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación superior ha impulsado nuevas formas de aprendizaje, pero también ha evidenciado los riesgos aso-

ciados con la exposición en entornos digitales. Estos riesgos afectan de manera particular a las estudiantes mujeres, quienes se enfrentan a problemáticas como el acoso en redes sociales, la suplantación de identidad y la vulnerabilidad de sus datos personales con más frecuencia. Ante este escenario, resulta indispensable que las instituciones educativas diseñen estrategias que fortalezcan la alfabetización digital y promuevan un uso seguro y responsable de la tecnología. En la siguiente gráfica (Martínez, 2023) se le preguntó a la comunidad universitaria sobre su conocimiento de las competencias digitales quedando los resultados así:

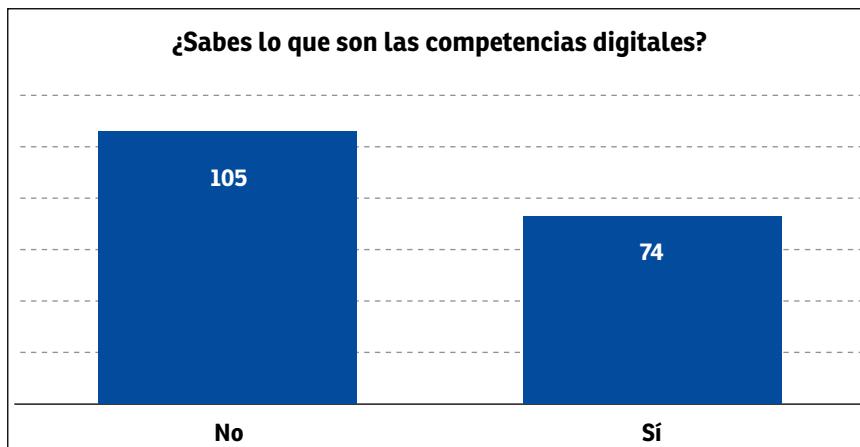


Figura 1. Conocimiento sobre las competencias digitales en los estudiantes en el 2023

Nota: La gráfica representa la respuesta mayoritaria desconocimiento de las y los estudiantes a cerca de las competencias digitales.

Fuente: elaboración propia con datos de investigación hecha para mi tesis doctoral sobre el desarrollo de competencias digitales como herramientas fundamentales para el desarrollo profesional caso CUTonalá.

En este contexto, la implementación de la unidad de aprendizaje Desarrollo de Competencias Digitales en las licenciaturas de Ingeniería en Ciencias Computacionales, Nanotecnología e Ingeniería en Energía se ha convertido en una experiencia relevante que permite el desarrollo de buenas prácticas. La materia fue diseñada con el propósito de que las y los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan aprovechar las TIC de manera efectiva, con especial atención

en la seguridad digital, solución de problemas, manejo creación y obtención de información, así como el cuidado de la identidad en línea.

Entre las prácticas más importantes se encuentra la integración de ejercicios específicos sobre gestión de contraseñas, prevención de fraudes electrónicos, identificación de noticias falsas, así como estrategias para configurar adecuadamente la privacidad en redes sociales. Estas acciones buscan que las estudiantes no solo reconozcan los riesgos presentes en Internet, problemas comunes que enfrentan las y los adolescentes con respecto al uso de la tecnología como lo mencionan en su artículo Giménez, Maquilón y Arnaiz (Giménez Gualdo et al., 2015) sino que también adquieran herramientas concretas para reducirlos y proteger su información personal.

Un aspecto central de la experiencia es el enfoque inclusivo. La asignatura se diseñó considerando la necesidad de proporcionar a las mujeres un espacio de aprendizaje que promueva su confianza y seguridad en el uso de la tecnología. Para ello, se incorporaron actividades prácticas, análisis de casos y ejercicios de reflexión sobre situaciones comunes que enfrentan diferentes mujeres en el ámbito digital. De esta manera, las estudiantes no solo adquieran conocimientos técnicos, sino también conciencia crítica sobre su rol como usuarias activas y responsables de las TIC.

La implementación de la materia de Desarrollo de Competencias Digitales muestra que la enseñanza de la seguridad en línea no debe limitarse a advertencias generales, sino articularse en el proceso de enseñanza aprendizaje como una estrategia formativa integral. Esta experiencia documentada demuestra que, a través de contenidos claros, prácticas aplicadas y un enfoque inclusivo, es posible promover un uso más seguro y consciente de la tecnología, lo cual constituye un modelo replicable para otras instituciones de educación superior interesadas en fortalecer la alfabetización digital con perspectiva de género.

La intención es mostrar cómo esta experiencia se ha convertido en una buena práctica educativa, exitosa, que permite ver resultados a corto plazo y que además puede servir de modelo a otras instituciones de educación superior interesadas en fortalecer la seguridad digital y la formación de competencias con enfoque de equidad.

Situación identificada

Se detectó que un número significativo de estudiantes presentaba un conocimiento limitado respecto a la gestión segura de la información en entornos digitales. Esta situación generaba vulnerabilidad en el uso de redes sociales, la protección de datos personales y la prevención de fraudes en línea.

La falta de competencias digitales afectaba directamente su identidad digital, su seguridad y su confianza para participar en espacios académicos y profesionales mediados por tecnología. En la siguiente gráfica, se les preguntó a la comunidad universitaria si cuidaban su identidad digital y este fue el resultado:

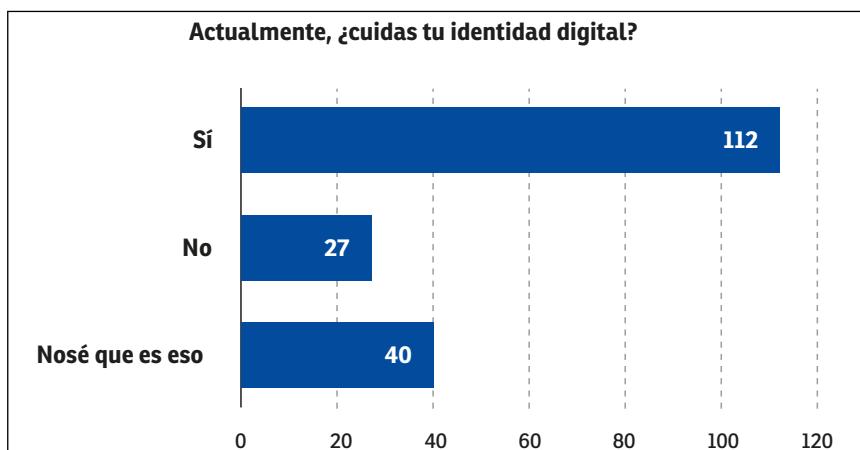


Figura 2. Cuidado que tienen las y los estudiantes de su identidad digital

Nota: La gráfica representa el cuidado que tienen las y los estudiantes de su identidad digital, cuando hacen uso de las TIC.

Fuente: elaboración propia con datos de investigación hecha para mi tesis doctoral sobre el desarrollo de competencias digitales como herramientas fundamentales para el desarrollo profesional caso CUTonalá.

Las y los estudiantes no cuidan su identidad digital y lo peor es que algunas personas ni siquiera saben lo que es, es por ello que se entiende la importancia de resolver la problemática.

Abordar esta situación resultaba necesario por dos razones principales. En primer lugar, porque la seguridad digital constituye una condición básica para garantizar la participación plena de las mujeres

en entornos académicos y laborales. En segundo lugar, porque fortalecer estas competencias reduce la brecha digital de género y contribuye a formar profesionales capaces de desenvolverse en un mundo cada vez más digitalizado.

Descripción de la práctica

La implementación de la asignatura Desarrollo de Competencias Digitales integró de manera transversal un enfoque en seguridad digital y gestión de la identidad. Los contenidos incluyeron la protección de datos personales, la gestión segura de contraseñas, la configuración de privacidad en redes sociales, la prevención de fraudes y el análisis crítico de información en línea.

Recursos empleados

- Plataformas digitales interactivas.
- Estudio de casos reales sobre riesgos digitales.
- Ejercicios prácticos sobre privacidad y protección de datos.
- Las resoluciones del marco europeo DigComp.

Metodología aplicada

Se empleó una combinación de teoría con situaciones reales y práctica, donde revisaron su propio actuar en el uso de las TIC's, a través de actividades participativas, las estudiantes tuvieron la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura en situaciones vinculadas a su vida cotidiana y en tomar medidas en su actuar para su futuro profesional.

Factores de éxito

El éxito de la práctica se debió a la pertinencia de los contenidos, la integración de un enfoque de género, el acompañamiento docente especializado y la aplicación de metodologías participativas. Además, el alineamiento con el marco DigComp proporcionó una base sólida y reconocida internacionalmente para orientar la formación en competencias digitales.

Habilidades desarrolladas

Las estudiantes fortalecieron habilidades como:

- Pensamiento crítico y análisis de información.
- Gestión y protección de datos personales.
- Comunicación responsable en entornos digitales.
- Resolución de problemas y toma de decisiones en situaciones de riesgo en línea.

Conclusiones

La experiencia aquí documentada demuestra que integrar la seguridad digital como un eje en la formación de competencias digitales fortalece la seguridad y confianza de las estudiantes. Asimismo, contribuye a reducir las brechas de género en el acceso y uso seguro de las TIC, mostrando que estas prácticas no solo tienen beneficios académicos, sino también sociales y profesionales.

No obstante, se identificaron algunas limitaciones, como la diferencia en el nivel previo de habilidades digitales entre las estudiantes y la dependencia de recursos tecnológicos y del acompañamiento docente, lo cual puede dificultar el replicar la práctica en contextos con menor infraestructura.

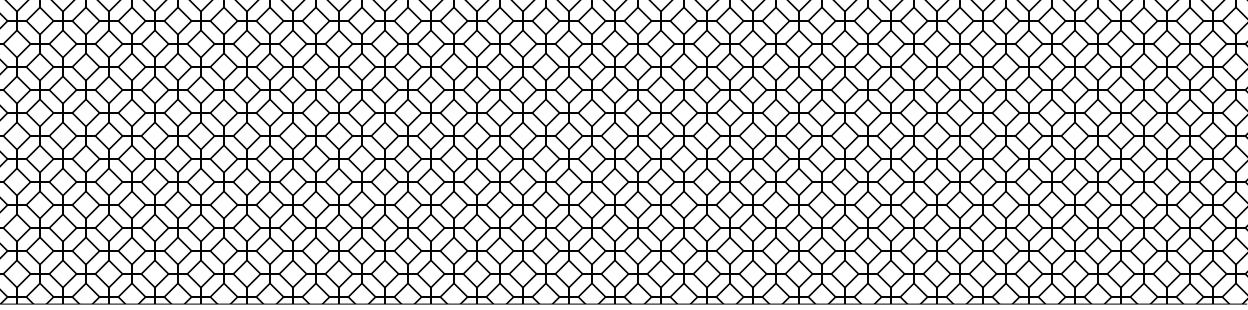
Recomendaciones a las instituciones de educación superior

- Incorporar el marco DigComp como guía para diseñar programas de formación en competencias digitales en todo su alumnado.
- Garantizar un enfoque de género en la enseñanza de la seguridad digital, considerando los riesgos particulares que enfrentan las mujeres en línea.
- Aplicar metodologías activas que permitan la práctica inmediata de los conocimientos adquiridos.
- Capacitar a docentes en alfabetización digital y mediática con énfasis en seguridad y privacidad.

- Evaluar periódicamente la implementación de estas asignaturas para adaptarlas a las necesidades emergentes del entorno digital.
- Fomentar redes interinstitucionales para compartir experiencias exitosas y generar modelos replicables en diversas áreas académicas.

Referencias

- Catalina-García, B., López de Ayala López, M. C., & García Jiménez, A. (2014). Los riesgos de los adolescentes en Internet: los menores como actores y víctimas de los peligros de Internet. *Revista Latina de Comunicación Social*, 69, 462–485. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2014-1020>
- European Commission. (2025, June). *Current developments on DigComp (2024-2025)*. Current Developments Digcomp 2024-2025. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/current-developments-digcomp-2024-2025_en
- Giménez Gualdo, A. M., Maquilón Sánchez, J. J., & Arnaiz Sánchez, P. (2015). Usos problemáticos y agresivos de las TIC por parte de adolescentes implicados en cyberbullying. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 335. <https://doi.org/10.6018/rie.33.2.199841>
- Martínez, M. L. (2023). Desarrollo de las competencias digitales, como herramientas fundamentales en el desarrollo profesional, caso de estudio Centro Universitario de Tonalá. Intituto Pedagógico de estudios Superiores de Jalisco.
- Neri Tapia, L., Mortis Lozoya, S. V., & Escudero-Nahón, A. (2023). Competencia digital en estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *Transdigital*, 4(8 SE-Informes de investigación), 1–15. <https://doi.org/10.56162/transdigital294>



Integración de los actores del ecosistema tecnológico en la formación empresarial

MARÍA PAULA ESPINOSA-VÉLEZ

MARÍA CAROLINA PÁEZ

Introducción

La formación en una Escuela de Negocios debe ser esencialmente experiencial lo que de acuerdo a Deebayajoti (2025) prioriza las experiencias prácticas como componente clave del proceso de aprendizaje, alejándose de los métodos tradicionales del aula, basados en conferencias y libros de texto. Cuando la oferta académica se desarrolla en modalidad en línea, este desafío se intensifica, ya que resulta indispensable implementar estrategias que garanticen un eficiente proceso de aprendizaje práctico experimental. Dentro de los elementos importantes a considerar están las plataformas de tecnología, la formación docente en metodologías innovadoras de enseñanza que integren tecnologías de la información y un diseño instruccional pertinente y potente que conecte con la flexibilidad y la disciplina propias del proceso de auto estudio.

Según Serna y Alvites (2021) es esencial realizar un análisis exhaustivo de las necesidades educativas y tecnológicas de la institución

que considere factores como el perfil de las y los estudiantes, las metas educativas, y los recursos disponibles. Por consiguiente, como indica (González, 2021), es crucial que los y las docentes comprendan cómo diseñar y facilitar experiencias de aprendizaje interactivas y atractivas, que no solo generen conocimiento sino permitan una experiencia real de aprendizaje. A esto se suma la percepción del estudiantado sobre la educación en línea donde la flexibilidad y la accesibilidad son elementos valorados, pero la necesidad de un diseño de programas con calidad académica y el apoyo continuo son esenciales para maximizar la experiencia de aprendizaje virtual. Con un enfoque adecuado en estos elementos, la educación en línea tiene el potencial de ofrecer una experiencia de aprendizaje rica y gratificante para las y los estudiantes, como señalan García y García (2020). Por todo lo anterior, el planteamiento de ir más allá de lo teórico es crucial para marcar la diferencia tanto en el modelo en línea como en la percepción de valor, donde la importancia de la transferencia práctica a contextos reales de emprendimiento y gestión se vuelve una aspiración en la toma de decisión a la hora de elegir instituciones para estudiar un programa de maestría.

Es así como, la Escuela de Negocios, adoptó un enfoque transversal en innovación sustentado en la transformación digital, entendida como la integración de tecnologías digitales en todos sus ámbitos, con impacto en los procesos, los modelos de negocio, la cultura y la gestión del cambio. Bajo esta perspectiva, el principal reto fue diseñar experiencias formativas integrales que permitieran al estudiantado vivir procesos reales de aplicación del conocimiento, fomentando el desarrollo de competencias empresariales, digitales y de innovación en estrecha conexión con las y los actores del ecosistema tecnológico.

Descripción del problema

En la oferta disponible en modalidad en línea en el Ecuador, existía ausencia de espacios experimentales para trasladar la teoría a la práctica, especialmente en programas vinculados con la transformación digital. Si bien, existía oferta de universidades con propuestas curriculares vanguardista, ninguna se destacaba por aportar con practicidad.

Frente a esto, la Escuela de Negocios decide fortalecer el modelo *hands on* basado en dos visiones: la primera, una composición de todo lo que implica el modelo de enseñanza-aprendizaje, mediante la integración de actividades prácticas a nivel individual y colaborativo, utilizar tecnología para el uso de simuladores, incorporar estudios de caso reales y retos empresariales; cambiar el rol docente a tutoría o mentoría que acompaña en la resolución de problemas del mundo real; y la muy reconocida participación de actores del sector empresarial y redes asociadas a tecnología y emprendimiento, para generar un resultado de mayor impacto en el modelo en línea, pero sobre todo que sea de inmediata transferencia al puesto de trabajo. Y la segunda visión, el entendimiento del segmento al que se dirigen nuestros programas, profesionales de gerencias intermedias, jefaturas, emprendedoras y emprendedores en ciudades más pequeñas; este rango equivale al 50% de profesionales que proviene de empresas grandes y medianas en las ciudades más grandes del Ecuador (Quito, Guayaquil y Cuenca) y el otro 50% proviene de ciudades más pequeñas donde aparecen personas emprendedoras, gerentes de operaciones, logística, actividades agro pecuarias, servicios y actividades productivas de variada índole, así como de manufactura. Este entendimiento del perfil (Tabla 1), ha permitido que el ajuste del modelo *hands on* calce en la flexibilidad, aplicabilidad, experimentación y aprovechamiento del aprendizaje de expertas y expertos que se destacan por sus cargos, roles y experiencia en empresas de mayor trayectoria.

Tabla 1. Perfil del estudiante de la Escuela de Negocios

Edad Promedio	33 años
Estudiantes nacionales (%)	99%
Género	51% mujeres 49% hombres
Estudiantado emprendedor/empresarial(%)	13%
Estudiantes sector público (%)	16%
Estudiantes sector privado (%)	57%
Años de Experiencia (1-5)	44%
Motivación para estudiar: crecimiento profesional	53%

Fuente: Tomado de Indicadores académicos – Power BI (2025).

La identificación de esta brecha de aprendizaje práctico y experiencial afectaba principalmente la calidad de la enseñanza, pues las y los estudiantes no podían acceder a experiencias completas que integren teoría, práctica y aplicación. En el caso de los programas relacionados con tecnología, la afectación era mayor debido a la necesidad de mantenerse constantemente actualizados con tendencias, herramientas y metodologías.

En respuesta a este desafío, la Escuela de Negocios diseña un “ecosistema de formación empresarial” basado en una serie de alianzas estratégicas con actores clave del ecosistema tecnológico que enriquecieron la formación práctica de los y las estudiantes a través de diversos recursos de aprendizaje que se insertaron en el plan de estudios, con lo que se logró que el estudiantado no solo adquiera conocimiento, sino también habilidades y competencias prácticas, transferibles y aplicables en sus entornos profesionales.

Descripción de la práctica

La práctica implementada consiste en la integración de los actores en la formación empresarial, mediante su vinculación en los elementos del modelo formativo como material, y actividades en contacto con la o el docente, así como práctico experimentales. Para ello, se ha creado un concepto de ecosistema de formación empresarial, como el presentado en la Figura 1, que se constituye en la visión macro de esta práctica:

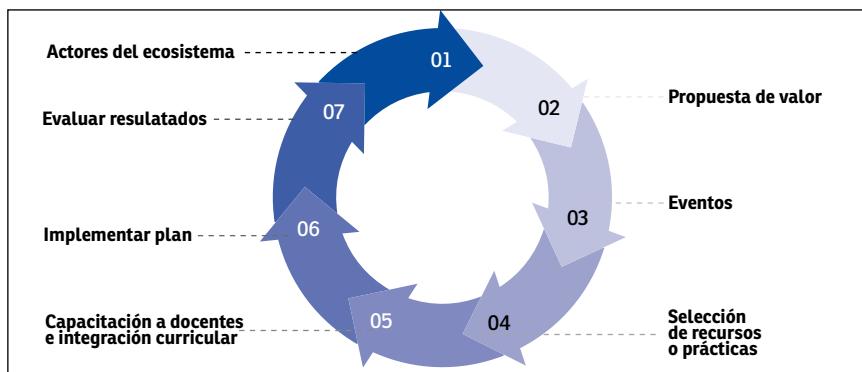


Figura 1. Ecosistema de formación empresarial

En la Figura 2 se presentan los pasos resumidos que incluye esta práctica:

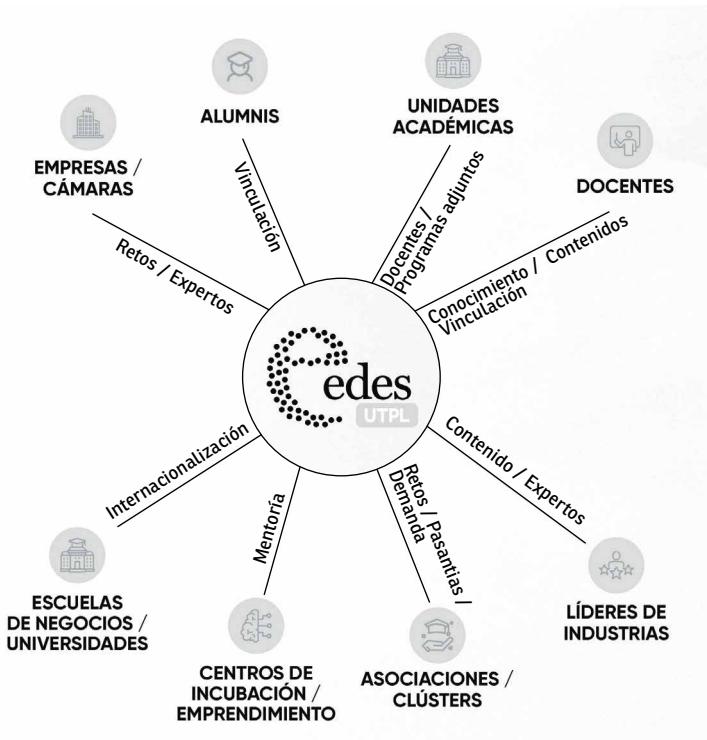


Figura 2. Flujo del proceso

Nota: Elaboración propia

1. El primer paso consiste en hacer un mapeo de las y los principales actores del ecosistema tecnológico y que aportarían potencialmente a los diferentes programas de maestría, quiénes deben contar con vinculación con alguna rama de la transformación digital que abordan nuestros programas de formación: Analítica de Datos, Inteligencia Artificial, Gestión de Tecnología, etc. Pueden proveer y ser líderes de la industria, redes y asociaciones, u otras escuelas de negocio que se destacan en la formación digital. Uno de los factores de éxito es identificar a las y los actores o aliados que además de liderar dentro de sus industrias comparten el mis-

mo propósito con nuestra Escuela de Negocios, esto significa que tiene un altísimo compromiso con el desarrollo del país.

2. Posterior al mapeo de las y los aliados estratégicos, se identifican aquellos elementos de valor a los que el estudiantado puede tener acceso, en función de la razón de ser. La Tabla 2 presenta un ejemplo de la identificación de los elementos de valor que las y los aliados le agrega al modelo formativo:

Tabla 2: Mapeo de alianzas	
Tipo de alianza del ecosistema tecnológico	Propuesta de valor
Líder de industria (IBM, Microsoft, Google)	Contenido <i>Software</i> Expertos temáticos Microcredenciales
Clúster, asociaciones o redes (CITEC, Clúster Financiero)	Vinculación empresarial Expertos temáticos
Escuelas de negocios digitales o actores académicos	Microcredenciales Casos y/o Simuladores
Otras alianzas en el ámbito tecnológico	Recursos identificados

Nota: Datos obtenidos de los convenios y acuerdos firmados con las y los aliados.

3. Una vez identificadas las y los aliados y su propuesta de valor, es necesario formalizar la alianza mediante convenios o acuerdos, que plasman las especificaciones de uso o los lineamientos detallados de colaboración. Es importante que estos acuerdos consideren todos los recursos identificados, y que también brinde la posibilidad de adaptarse a nuevas necesidades que pudieran presentarse en el proceso formativo. Por ejemplo, lo que tiene que ver con el número de estudiantes que reciben los beneficios.
4. Después de formalizar las alianzas, se trabaja con las y los directores de cada programa y sus docentes, en la evaluación de los diferentes escenarios y recursos disponibles, para que en conjunto y sobre la base de los resultados de aprendizaje, así como de las competencias establecidas en el módulo, se seleccione la práctica que más se adapta al objetivo establecido.

5. Brindar al personal docente una capacitación o asesoría conjunta acerca del recurso o estrategia seleccionada es fundamental, así, cuenta con todos los elementos necesarios para integrar el recurso educativo en la planificación del módulo a su cargo.
6. Durante la ejecución del curso y en base a la planificación académica se ejecuta la práctica o acción definida. Previo a la implementación, se lleva a cabo un proceso de difusión y comunicación a las y los estudiantes, docentes y si aplica a la comunidad en general.

Con IBM y Microsoft, por ejemplo, se incorporaron contenidos de vanguardia y microcredenciales, fortaleciendo el currículo con temáticas de tendencia y componentes aplicados.

Asimismo, el acceso a plataformas de simulación, licencias de software especializado y contenidos internacionales a través de Harvard Business Publishing (HBP) brindó al estudiantado una perspectiva global, promoviendo un aprendizaje práctico mediante módulos interactivos y gamificados.

En el ámbito de redes de cooperación, la colaboración con CITEC (Cámara de Ciencia y Tecnología) permitió desarrollar proyectos conjuntos como *Empresas de Puertas Abiertas*, impulsando la integración con organizaciones que buscan cerrar brechas digitales y fortalecer sus capacidades. La Figura 3, muestra una invitación a uno de los eventos con estas alianzas.



Figura 3. Ejemplos de difusión de los eventos específicos

Fuente: Campaña de eventos MBA (2025-1).

7. Finalmente, se trabaja en una evaluación de los resultados con las autoridades y los docentes y con el estudiantado, para determinar el aporte y el plan de mejoras en caso de existir. Para la evaluación se aplica una encuesta de satisfacción con el recurso aplicado, y en la que se califican aspectos como: dominio del tema, aporte, relevancia, tendencia, etc.

Para que la práctica brinde el resultado esperado, además de lo que ya se ha comentado previamente y de los pasos señalados en el proceso, es necesario un entendimiento muy claro por parte del personal docente sobre el valor que le genera el recurso seleccionado, para que durante el diseño del contenido y en la ejecución del mismo, se destaque y aproveche al máximo su potencial. Es fundamental una comunicación adecuada acerca de los beneficios a las autoridades y los estudiantes, que al atender una modalidad en línea tienen que sentir alta vinculación y atracción al proceso formativo. Finalmente, la evaluación continua ha permitido que este proceso sea sistemático, y que integre cada vez más, a nuevos actores estratégicos manteniendo su calidad.

Conclusiones

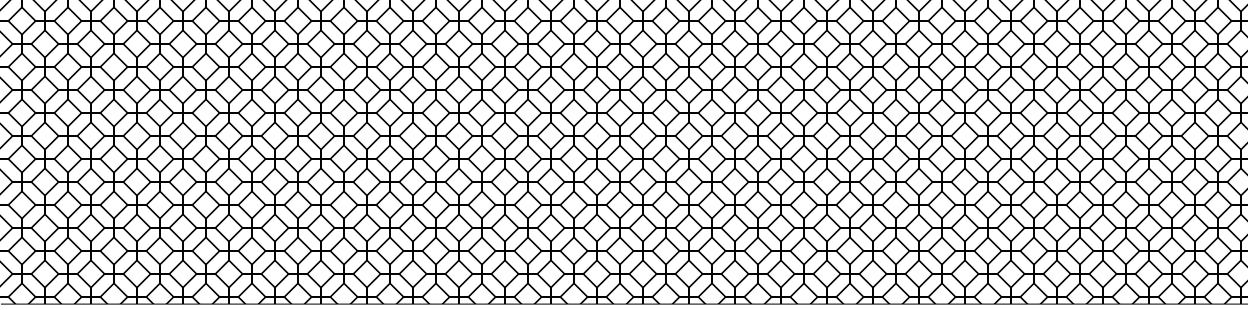
- La experiencia de la Escuela de Negocios con su propuesta formativa demuestra que la integración de actores del ecosistema tecnológico en la formación empresarial, dentro de la modalidad en línea, es un factor estratégico para acortar la brecha entre teoría y práctica, permitiendo al estudiantado vivir experiencias de aprendizaje reales y aplicables.
- Esta práctica fortaleció el posicionamiento de la Escuela de Negocios como actor innovador en el ecosistema académico y empresarial, diferenciándola de la oferta tradicional del país sobre todo en su modalidad en línea.
- Una de las limitaciones es que la capacidad de escalamiento de la práctica podría depender de la capacidad de las autoridades y los aliados en cuanto a infraestructura y recursos.

Recomendaciones

- Ampliar y diversificar las alianzas estratégicas: incluir más actores del ámbito regional e internacional, lo que suma las estrategias de internacionalización y permite enriquecer la perspectiva y competencias globales de las y los estudiantes.
- Continuar formando a las y los profesores en metodologías innovadoras y en el uso de recursos digitales para que el cierre de la brecha digital se mantenga.
- Analizar el rol de las y los actores del ecosistema digital para que tengan participaciones activas, representativas y sumen experiencia al estudiantado.

Referencias

- Álvarez de Mon, I., Núñez-Canal, M., & de Obeso Arias, M. de L. M. (n.d.). The role of social accelerators supporting social entrepreneurship: A narrative perspective of a special relationship. *Journal of the International Council for Small Business*, o(o), 1–18.
- Andri, I., & Symeon, R. (2025). Building entrepreneurial self-efficacy in the EdTech sector: The impact of an entrepreneurship education program. *International Journal of Information and Learning Technology*, 42(3), 251–268.
- Deebyajyoti, D., Dhritiman, C., & Ghose, D. (2024). Experiential learning through industrial visits: A study on Amity International Business School, Noida. In *Proceedings of the International Conference on Work Integrated Learning (ICONWIL 2024)* (pp. 863–879).
- García, J., & García, S. (2020). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la docencia en España durante [sic]. *Revista Española de Educación Comparada*, 151–173.
- González, M. (2021). La capacitación docente para una educación remota de emergencia por la pandemia de la COVID-19. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 81–102.
- Serna, R., & Alvites, C. (2021). Plataformas educativas: herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. *Hamutay*, 66–74



Del prototipado a la construcción: transformando la enseñanza de Ingeniería de Software con IA y NoCode

MARIELA ISABEL CAMARGO ROMÁN

Introducción

La práctica titulada “Del prototipado a la construcción: Transformando la enseñanza de Ingeniería de *Software* con IA y NoCode” surge de la necesidad de transformar la enseñanza-aprendizaje del curso introductorio de ingeniería de *software* de la carrera de Ingeniería de Tecnologías de Información y Sistemas, donde tradicionalmente se mantenía en un nivel conceptual. Si bien el prototipado final ayudaba a los estudiantes a visualizar sus ideas desde la fase de la definición de los requerimientos, quedaba una brecha respecto a la construcción real de las aplicaciones a construir. La propuesta se implementó con grupos de estudiantes de los primeros ciclos de esta carrera universitaria de los semestres 2024-2 y 2025-1 con 18 y 26 estudiantes respectivamente, quienes requerían un acercamiento más tangible al proceso de desarrollo de *software*. La práctica se recomienda porque

permitió que las y los estudiantes comprendieran de manera integral las fases del proceso de desarrollo del *software*, no solo desde la teoría, sino también a través de la creación de un producto funcional en un tiempo reducido y con retroalimentación inmediata que pudiera ser la base sólida para futuros cursos más complejos relacionados a la construcción de aplicaciones empresariales. Se usó como apoyo los modelos de IA de Chat GPT y Claude.ai, así como el FlutterFlow y Supabase para la construcción y base de datos correspondiente.

Descripción del problema

A diferencia de otros cursos académicos de la carrera de Ingeniería de Tecnologías de Información y Sistemas, donde las y los estudiantes desarrollan constantes aplicaciones y desarrollos web, esta asignatura se concentraba en el prototipado del *software* que se pretendía construir, enfocándose en las definiciones, fases, modelos y metodologías para el desarrollo de *software*, manteniéndose en un nivel predominantemente conceptual. Esto generaba que el aprendizaje de las fases del ciclo de vida del *software* fuera percibido como abstracto y, en muchos casos, desconectado de la práctica profesional.

Hasta hace pocos años, cuando la inteligencia artificial y las plataformas de desarrollo NoCode aún no estaban lo suficientemente maduras para su incorporación en la educación (Rokis & Kirikova, 2022; Verma & Shree, 2025), las herramientas disponibles para la enseñanza inicial resultaban insuficientes para vincular al estudiantado con experiencias de desarrollo real.

La propia naturaleza curricular de un curso introductorio mantenía el enfoque en los conceptos, lo que dificultaba la motivación de las y los estudiantes actuales de ingeniería, acostumbrados a utilizar la computadora para crear y programar (Knutas et al., 2021).

Además, al no llegar a fases de construcción, resultaba más complejo realizar pruebas y retroalimentaciones tempranas que fortalecieran la comprensión crítica del proceso antes de su puesta en producción (Agarwal et al., 2009).

La relevancia de abordar este problema radica en que varios estudios señalan que los mayores índices de fracaso en proyectos de *software* se originan en fases tempranas, particularmente en la definición y validación de requerimientos (Johnson, 2018; Pressman & Maxim, 2021). Por ello, era necesario implementar una estrategia que, sin sacrificar el pensamiento crítico ni la base teórica, acelerara la comprensión del estudiantado y ofreciera un punto de partida sólido para cualquier curso posterior de programación o desarrollo avanzado.

Descripción de la práctica

La práctica consistió en transformar el enfoque del curso mediante la incorporación de inteligencia artificial en cada una de las fases del ciclo de vida del desarrollo de *software*, complementada con el uso de plataformas NoCode para la construcción de aplicaciones funcionales integradas con el motor de base de datos Supabase.

Fase 1.- Definición de requerimientos. En la definición de requerimientos con apoyo de IA, se utilizaron herramientas como ChatGPT y Claude.ai para mantener conversaciones simuladas con “expertos” en los temas de los proyectos. Este proceso permitió que las y los estudiantes pudieran aclarar y detallar los requerimientos de manera más precisa, superando la etapa de ambigüedad que suele constituir una de las principales causas de fracaso en los proyectos de *software* (Chaves, 2005; Pressman & Maxim, 2021). La inteligencia artificial desempeñó aquí un rol doblemente valioso. Por un lado, ayudó a sustituir la dependencia exclusiva de las personas conocedoras del proceso que se busca automatizar, quienes muchas veces dominan la operación, pero no necesariamente saben explicar con claridad lo que necesitan de un sistema informático intangible. Por otro lado, con esta práctica se pudo mejorar la formulación de las preguntas por parte de las y los estudiantes, y a refinar sus interacciones con la IA experto, de modo que fuera posible realizar un seguimiento del grado de comprensión y de la calidad de las preguntas planteadas por el estudiantado, reforzando el estudio de (Dagli et al., 2025) donde

examinaron cómo el uso de herramientas de IA mejora su capacidad para formular preguntas más precisas y profundas.

Asimismo, se promovió el uso de historias de usuario y su complementariedad con casos de uso, con el fin de vincular los requerimientos obtenidos a escenarios prácticos de interacción y las siguientes fases del desarrollo del *software*. Esta estrategia no solo fortaleció la capacidad analítica y comunicativa del estudiantado, sino que también les permitió desarrollar un pensamiento más crítico y sistemático en la identificación y validación de requerimientos, integrando buenas prácticas reconocidas.

Ejemplo del trabajo “Farmacias Unidas”

Historia de usuario (HU-01):

“Como cliente, quiero agregar productos al carrito y confirmar mi pedido en línea para recibirlos en mi domicilio.”

Inicialmente, los estudiantes plantearon la necesidad de “realizar compras en línea”, pero era demasiado general. Con apoyo de ChatGPT, simularon entrevistas con clientes y refinaron la historia de usuario en términos claros: definir actores (cliente, administrador), identificar flujos principales y restricciones. La IA ayudó a detectar requerimientos adicionales, como la validación de *stock* y la generación automática de comprobantes de pago.

Fase 2.- Análisis y Diseño. A partir de los resultados obtenidos en la fase de requerimiento apoyado por la IA, se generaron diseños más coherentes y ajustados a las expectativas del estudiantado respecto a sus proyectos, con una retroalimentación casi inmediata. En esta fase, se utilizó la herramienta Claude.ai, que les permitió comparar los resultados de los diagramas de análisis, como diagramas de secuencia, diagramas de clases y, de forma especial, los esquemas y estructuras de base de datos con los requerimientos previamente definidos. Este contraste facilitó la identificación de inconsistencias, redundancias y omisiones en los modelos, lo que resultó fundamental para garantizar la trazabilidad entre requerimientos y diseño. La IA actuó como un asistente de validación, ofreciendo observaciones que ayudaron a verificar si los diagramas realmente representaban lo que se había

planteado en las historias de usuario y casos de uso. Además, el uso de IA en esta etapa promovió el desarrollo de una mentalidad crítica en las y los estudiantes, al exigirles no solo aceptar las sugerencias de la herramienta, sino también evaluarlas, cuestionarlas y tomar decisiones fundamentadas. Esto reforzó competencias clave en ingeniería de *software*, como la capacidad de análisis, la alineación entre requerimientos y artefactos de diseño, y la consistencia en el modelado de datos. De esta forma, pudieron experimentar de manera temprana cómo la combinación de técnicas tradicionales de modelado y el apoyo de herramientas de inteligencia artificial generativa puede mejorar la calidad y validez del producto de *software* requerido reforzando el estudio de Fischer & Lanquillon (2024), donde la IA generativa puede mejorar la productividad y creatividad en el ciclo de vida del *software*, sin embargo, su efectividad depende de la supervisión y el juicio crítico humano.

Ejemplo del trabajo “Farmacias Unidas”

Al modelar el caso de uso “*Realizar pedido en línea*”, la IA sirvió como asistente de validación. Con Claude.ai se compararon los diagramas de secuencia y clases con la historia de usuario, señalando inconsistencias (por ejemplo, ausencia de la entidad Factura en el diagrama de clases). Esto permitió mantener coherencia entre requerimientos y diseño, fortaleciendo el pensamiento crítico.

Fase 3.- Construcción y pruebas del software. En esta fase se utilizó la plataforma FlutterFlow como herramienta NoCode, la cual permitió transformar los modelos y requerimientos previamente definidos en aplicaciones funcionales sin necesidad de escribir código en un lenguaje de programación tradicional. La elección de esta plataforma se fundamentó en varias ventajas pedagógicas y técnicas: Por un lado, el uso de NoCode favoreció que las y los estudiantes pudieran enfocarse en el proceso de diseño y validación de los requerimientos, evitando que las dificultades propias de la sintaxis o del aprendizaje inicial de un lenguaje de programación se convirtieran en una barrera para alcanzar un producto *software* (Rokis & Kirikova, 2022; Verma & Shree, 2025). De esta manera, lograron visualizar la coherencia de sus decisiones de análisis y diseño en un entorno real de desarrollo.

Por otro lado, FlutterFlow permitió acelerar el ciclo de construcción gracias a sus características principales: Interfaz visual e intuitiva, que facilita la construcción de pantallas, flujos de navegación y lógica de negocio básica. Integración nativa con bases de datos como Supabase, lo que permitió la conexión entre la aplicación y los modelos definidos en fases anteriores. Generación automática de código en Flutter, lo que asegura que, detrás de la simplicidad de la construcción visual, se mantiene un estándar tecnológico vigente en la industria del *software*. Esto hizo posible que, dentro del mismo semestre académico, las y los estudiantes probaran sus aplicaciones en entornos funcionales, construyeran casos de prueba y recibieran retroalimentación temprana sobre la calidad del producto del *software*. Con ello, se buscó no enseñar un lenguaje de programación específico, sino consolidar la comprensión del ciclo de vida del *software*, garantizando que cada fase (requerimientos, análisis, diseño y construcción) tuviera continuidad en un producto que pudiera ser evaluado.

La experiencia de construcción con NoCode, en este contexto, no sustituyó la necesidad de cursos posteriores de programación avanzada, sino que preparó una base práctica y motivadora, desde la cual las y los estudiantes podrán afrontar con mayor claridad los retos técnicos de lenguajes de programación y marcos de desarrollo en cursos futuros más avanzados.

Ejemplo del trabajo “Farmacias Unidas”

Usando FlutterFlow integrado con Supabase, el equipo implementó pantallas clave: catálogo de productos, carrito de compras, confirmación de pedido y facturación. El enfoque NoCode permitió obtener rápidamente un prototipo funcional, sin necesidad de dominar un lenguaje de programación complejo, pero respetando lo diseñado en fases previas.

Fase 4.- Producto final y comprensión del ciclo completo: La práctica culminó con la entrega de un producto funcional, construido a partir de los requerimientos, los modelos de análisis y diseño, la construcción y las pruebas realizadas con la plataforma NoCode. Este logro tuvo un impacto significativo en las y los estudiantes, ya que permitió que, en el marco de un curso introductorio, pudieran expe-

rimentar ver un *software* terminado en funcionamiento. El valor de esta experiencia no radicó únicamente en la aplicación desarrollada, sino en la comprensión adquirida sobre la importancia de cada fase del ciclo de vida del *software*.

Ejemplo del trabajo “Farmacias Unidas”

El prototipo fue sometido a pruebas sobre el mismo caso de uso. Se detectó, gracias a la simulación de escenarios planteados con IA, que el sistema debía bloquear pedidos de productos sin stock disponible. Con pequeños ajustes en FlutterFlow, las y los estudiantes corrigieron el flujo y lograron que el sistema gestionara correctamente el inventario. El catálogo de productos fue diseñado para mostrar promociones y artículos destacados, facilitando la navegación del cliente, ver Figura 1.



Figura 1. Interfaz del catálogo de productos en la Tienda Virtual Farma Unidas
Fuente: Adaptado de Desarrollo de una tienda virtual para Farma Unidas (Cabrera Tito et al., 2023, [Trabajo final inédito], Universidad ESAN).

Conclusiones

La experiencia permitió constatar que es posible replantear un curso introductorio de ingeniería de *software* sin abandonar sus bases conceptuales, pero dándole un carácter más práctico y motivador. El uso de inteligencia artificial en las primeras fases del ciclo de vida del *software* ofreció a los estudiantes la oportunidad de dialogar con sistemas capaces de simular a especialistas en distintos dominios, lo que les ayudó a precisar requerimientos y a formular preguntas con mayor claridad. Esta dinámica no solo enriqueció la comprensión de la etapa de análisis, sino que también fomentó la capacidad crítica para evaluar si las respuestas de la herramienta coincidían con lo esperado.

En la fase de diseño, la incorporación de la IA como apoyo en la validación de diagramas resultó valiosa. Las y los estudiantes pudieron confrontar sus representaciones, diagramas de clases, de secuencia y esquemas como estructuras de base de datos con los requerimientos previamente definidos. De este modo, aprendieron que el diseño no es un ejercicio aislado, sino una pieza que debe mantener coherencia con lo planteado en la etapa inicial.

El uso de plataformas NoCode como FlutterFlow, por su parte, abrió la posibilidad de construir aplicaciones funcionales en un tiempo reducido. La ventaja pedagógica de este enfoque radicó en que las y los estudiantes no quedaron atrapados en la complejidad de un lenguaje de programación, sino que pudieron concentrarse en verificar si lo diseñado respondía realmente a lo solicitado. Ver sus ideas convertidas en prototipos funcionales reforzó su motivación y facilitó la introducción a la lógica de pruebas y validación.

Esta práctica no sustituye la enseñanza formal de la programación, ni garantiza que todas las instituciones cuenten con los recursos para implementar estas herramientas. Sin embargo, la experiencia mostró que es posible complementar la enseñanza tradicional con enfoques que integren nuevas tecnologías, siempre que se mantenga un equilibrio entre lo conceptual y lo práctico.

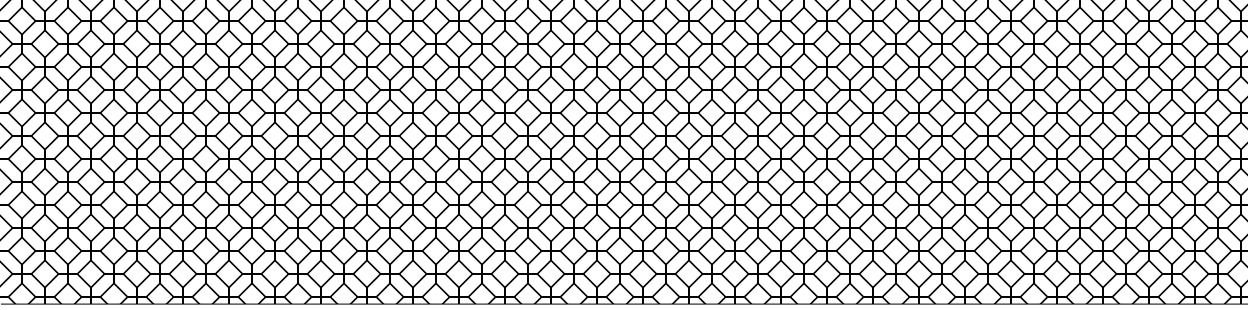
Finalmente, se puede decir que esta experiencia aporta un modelo replicable y adaptable a otros contextos educativos, siempre que se

mantenga el equilibrio entre teoría y práctica. El principal aprendizaje es que, más allá de la metodología de desarrollo empleada, lo crucial es que el estudiantado entienda el propósito de cada fase y su impacto en el resultado final. Con ello, se fomenta una base sólida para enfrentar desafíos académicos y profesionales, potenciando tanto la motivación como la preparación para proyectos de *software* más complejos en el futuro.

Referencias

- Agarwal, B. B., Gupta, M., & Tayal, S. P. (2009). *Software engineering and testing*. Jones & Bartlett Publishers.
- Cabrera Ticlla, J. D., Cusi Apaza, A. L., Ayala Mauricio, L. S., Curo Licona, A. M., Gave Rengifo, J. J., & Huamaní Tineo, B. A. (2023). Desarrollo de una tienda virtual para Farma Unidas [Trabajo final inédito]. Universidad ESAN.
- Chaves, M. A. (2005). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de *software*. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, 6(10), 1-13.
- Dagli, G., Altinay, Z., Denden, M., Altinay, F., & Shadiev, R. (2025). Evaluation of the Development of Questioning Skills in Artificial Intelligence-Based Instruction. BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 16(1 Sup1), 209-220.
- Johnson, J. (2018). CHAOS report: decision latency theory: it is all about the interval. Lulu. com.
- Fischer, M., & Lanquillon, C. (2024, June). Evaluation of generative AI-assisted software design and engineering: a user-centered approach. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 31-47). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Knutas, A., Hynninen, T., & Hujala, M. (2021, May). To get good student ratings should you only teach programming courses? Investigation and implications of student evaluations of teaching in a software engineering context. In 2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET) (pp. 253-260). IEEE.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). Ingeniería del software: Un enfoque práctico (9.^a ed.). McGraw-Hill.

- Rokis, K., & Kirikova, M. (2022, September). Challenges of low-code/no-code software development: A literature review. In International conference on business informatics research (pp. 3-17). Cham: Springer International Publishing.
- Verma, V., & Shree, S. (2025). Low-code/No-code platforms: From concept to creation. *International Journal of Engineering Research*, 10(7), 1–15. https://www.researchgate.net/publication/393514838_Low-CodeNo-Code_Platforms_From_Concept_to_Creation



Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: un modelo formativo para docentes inmigrantes digitales

MIRIAM ESTHER OLGUÍN HERNÁNDEZ

Resumen

En esta práctica se documenta una experiencia de formación continua dirigida a personas docentes universitarias —en particular, inmigrantes digitales— en el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) para el diseño instruccional y la investigación académica. Derivado del curso “Generación de contenido multimedia con Inteligencia Artificial” impartido en el marco del Taller Streaming UNAM en modalidades presencial y en línea, se generó una amplia respuesta institucional en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y otras universidades mexicanas, lo que llevó a 7 cursos y talleres y 10 conferencias con base en la temática “Herramientas de IA para el apoyo a la investigación y la docencia”. La práctica se basa en una metodología andragógica centrada en el modelo de enseñanza

orientado al aprendizaje, aprovechando recursos asincrónicos como videotutoriales y estrategias activas de aprendizaje. Los resultados muestran una mejora significativa en la alfabetización digital, la autonomía docente y la apropiación de tecnologías emergentes para la docencia y la investigación.

Introducción

Dado el rápido avance de la tecnología, la Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en un recurso cada vez más presente en las actividades académicas. Sin embargo, su integración en la enseñanza plantea retos importantes, especialmente para docentes inmigrantes digitales, quienes representan una parte significativa del personal académico en instituciones de educación superior como la UNAM (DGAPA, 2023, p. 17). Estas y estos profesionales, con trayectorias consolidadas, pero con brechas de conocimiento y habilidades digitales, requieren estrategias formativas inclusivas que faciliten su adaptación al entorno actual. Actualmente, gran parte de las estrategias educativas, se enfocan hacia su implementación en los procesos de aprendizaje de las y los estudiantes. Pero surge una pregunta clave: ¿qué pasa con las y los docentes, inmigrantes digitales que también requieren, de manera urgente, una formación continua en el uso de tecnologías emergentes?

Esta práctica expone una experiencia de educación continua orientada a la apropiación crítica y práctica de herramientas de IA para la docencia y la investigación, destacando la importancia de metodologías andragógicas y recursos accesibles para facilitar el aprendizaje adulto en entornos híbridos o en línea.

Descripción de la buena práctica

En marzo de 2023 se llevó a cabo el curso “Generación de contenido multimedia con Inteligencia Artificial” como parte de los programas de educación continua (Streaming UNAM). Dirigido a docentes de educación superior, el curso abordó herramientas como ChatGPT,

Slides AI, Clipchamp, Adobe Podcast Enhance, Canva, Microsoft Design y otras aplicaciones de IA generativa, enfocadas en apoyar la creación de materiales y la mejora de la práctica docente.

Derivado del interés generado por esta experiencia formativa, se han llevado a cabo diversas actividades académicas —tanto presenciales como en línea— orientadas al fortalecimiento del uso de inteligencia artificial en la docencia y la investigación. Estas actividades han incluido capacitaciones, talleres, conferencias y seminarios organizados por distintas entidades de la UNAM, así como por otras instituciones nacionales.

Entre ellas destacan la impartición de talleres especializados sobre diseño instruccional con IA, herramientas para la investigación, generación de contenido multimedia y protección de datos personales, así como la participación en seminarios y encuentros académicos en los que se ha reflexionado sobre los retos, oportunidades e implicaciones de la IA en la educación superior, particularmente en el contexto de las y los docentes inmigrantes digitales.

Adicionalmente, la práctica docente se ha enriquecido mediante la exploración y aplicación de herramientas como ChatGPT, Perplexity, Copilot, Gemini, Grok, ChatPDF, Scispace, Research Rabbit, Gamma, Clipchamp, ClassPoint, entre otras. Estas tecnologías han sido utilizadas con distintos fines, como el diseño de materiales didácticos, la generación de contenidos, el análisis documental, la visualización de información, la planeación instruccional y el fortalecimiento de procesos de investigación.

Estas acciones han contribuido a fortalecer la alfabetización digital y la apropiación crítica de tecnologías emergentes en comunidades académicas diversas, tanto dentro como fuera de la UNAM.

Metodología

La metodología aplicada en esta buena práctica se fundamentó en un enfoque andragógico, centrado en las necesidades del personal docente universitario —muchas y muchos de ellos inmigrantes digitales—, y se articuló a través del modelo de enseñanza orientado al

aprendizaje propuesto por McAlpine (2004, citado por Prieto, 2006, p. 177). Este modelo reconoce que el aprendizaje se potencia cuando se otorga mayor tiempo a la participación activa de las y los estudiantes, y plantea una secuencia didáctica en cuatro etapas: implicación, información, práctica y evaluación.

En el caso de los cursos en línea, se hizo un uso estratégico de videotutoriales asincrónicos, lo cual respondió a dos necesidades clave: por un lado, optimizar el tiempo síncrono, y por otro, superar los tiempos de espera derivados del procesamiento de plataformas digitales, especialmente al generar contenidos multimedia con IA. Estas tareas, que en ocasiones implican demoras técnicas o requieren atención individualizada, podían ralentizar las sesiones en vivo si no se gestionaban adecuadamente.

Los videotutoriales permitieron que las y los participantes exploraran herramientas paso a paso, a su ritmo, fuera de las sesiones en vivo, favoreciendo una mejor preparación y un aprovechamiento más profundo de los espacios virtuales. Además, las y los docentes tenían la posibilidad de consultar los materiales en línea cuantas veces lo necesitaran, lo que les ofrecía mayor claridad en los temas abordados, la posibilidad de revisar procedimientos específicos y practicar de forma autónoma y personalizada, facilitando así un aprendizaje continuo y flexible, adaptado a sus tiempos y estilos de aprendizaje.

En las sesiones presenciales, el modelo se aplicó de la siguiente forma:

1. **Implicación:** se introdujo al grupo en la temática a trabajar, enfatizando la relevancia de las herramientas de IA para la docencia y la investigación. Se explicó claramente el objetivo de cada sesión, para activar la motivación y generar conciencia sobre el aprendizaje esperado.
2. **Información (práctica pasiva):** desde una computadora personal se demostró en tiempo real las funcionalidades de cada plataforma, realizando demostraciones guiadas. Durante esta fase, las y los participantes observaron atentamente, resolvieron dudas y comenzaron a formar una comprensión crítica de los procedimientos.
3. **Práctica activa:** Las y los participantes replicaron las acciones en sus propios dispositivos, siguiendo las instrucciones de forma

detallada hasta lograr el resultado deseado. Esta etapa fue crucial para el desarrollo de habilidades técnicas y procedimentales.

4. Participación activa (metacognición): antes de iniciar un nuevo tema, se promovió que las y los participantes hicieran un breve repaso práctico de los contenidos vistos, mediante demostraciones. Esta estrategia fomentó la autoevaluación y el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Resultados

Desde la implementación del curso inicial en 2023 y sus posteriores derivados, se han identificado los siguientes logros:

- Apropiación de herramientas tecnológicas para elaborar materiales educativos y organizar información científica.
- Incremento del interés institucional por integrar IA en procesos formativos y de investigación.
- Participación activa de docentes en comunidades académicas y grupos multidisciplinarios para continuar explorando el uso de la IA.
- Creación de materiales y recursos que han sido compartidos con otras IES en México.

Además, se ha generado un cambio positivo en la percepción de la IA como aliada del quehacer docente, superando temores o resistencias iniciales.

Lecciones aprendidas y recomendaciones

1. La capacitación debe ser contextualizada a las realidades institucionales, tecnológicas y generacionales.
2. El uso de metodologías activas e inclusivas mejora la disposición al aprendizaje y facilita la apropiación de herramientas.
3. El acompañamiento continuo y flexible es esencial para mantener la motivación y resolver barreras técnicas o pedagógicas.

4. La colaboración multidisciplinaria fortalece los proyectos académicos que integran IA y propicia soluciones más creativas y sustentables.

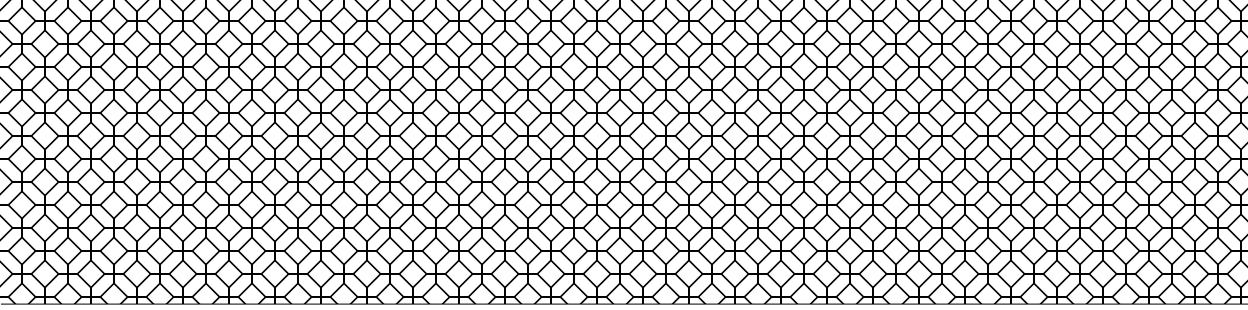
Conclusiones

La incorporación efectiva de la inteligencia artificial en el ámbito académico requiere más que capacitación: exige un rediseño profundo de las estrategias didácticas, el reconocimiento de las brechas digitales y una alfabetización tecnológica crítica. Esta experiencia demuestra que, con una metodología adecuada y sensibilidad hacia las necesidades del profesorado universitario, es posible no solo cerrar esas brechas, sino transformar la forma en que se concibe la enseñanza, la investigación y la innovación educativa.

Las instituciones de educación superior, enfrentan hoy el reto de crear espacios flexibles, equitativos y pertinentes para la formación continua de sus docentes, reconociendo que su desarrollo profesional es clave para una educación verdaderamente inclusiva y transformadora.

Referencias

- DGAPA. (2023). *Estadísticas del personal académico*. Dirección General de Asuntos del Personal Académico, UNAM. https://dgapa.unam.mx/images/estadistica/anuario_estadisticas_dgapa_2023.pdf
- Prieto, L. (2006). *Aprendizaje activo en el aula universitaria: El caso del aprendizaje basado en problemas*. *MisCELÁNEA COMILLAS: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173–196. <https://revistas.comillas.edu/index.php/miscelaneacomillas/article/view/6558/6367>.
- Streaming UNAM. (2023, septiembre 5). *Inteligencia artificial* [Lista de reproducción]. YouTube. <https://youtube.com/playlist?list=PLfLtGuBbN747KOC9F7ex3SFE9feogJ-Gt>



Gestión de cadena de valor en el ámbito de la ciberseguridad

PATRICIA ROSA LINDA TRUJILLO MARIEL

Introducción

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, México es el país que tiene el mayor número de ciberataques de toda América Latina (Díaz y Núñez, 2023, pp.15-24). Por su parte, el Global Threat Landscape Report 2025 de la empresa Fortinet, señala, que ocurrieron 324 mil millones de intentos de ciberataques dirigidos a entes mexicanos en 2024. (Fortinet, 2025, pp. 2 y ss.)

De esta manera, se aprecia que México evidencia una gran fragilidad en su infraestructura de ciberseguridad tanto en el ámbito público como en el privado.

Los grupos vulnerables siguen siendo: mujeres, niñas, niños y adolescentes. Debe reconocerse que en los últimos años, el grupo de personas adultas mayores se sitúa como un grupo de riesgo de manera creciente.

Por su parte Gartner, señala que en 2027 tendremos ataques por inteligencia artificial, sin dejar a un lado que los costos de los ciberataques a nivel global, alcanzan 212 mil millones de dólares.

Ante este panorama, con las experiencias educativas que se vinculan a la ciberseguridad, es indispensable propiciar que las personas

primero conozcan y reconozcan el contexto, así como el panorama de alto riesgo que impera en la actualidad en el ejercicio del mundo virtual y en segundo término, innoven y generen propuestas que propicien prevención, control, reacción oportuna, vinculación que fortalezca así como resiliencia e higiene digital.

Por tanto, durante las clases de las asignaturas primordialmente vinculadas con ciberincidentes, ciberdelitos y manejo de crisis, se realizó un nuevo paradigma para el establecimiento de un aprendizaje significativo, que conllevara como esencia el pensamiento complejo. (Trujillo, 2024, p. 27)

Mediante este modelo, no sólo se favorece el esquema de aprender para innovar, sino que se desarrolla en cada aprendiente la posibilidad de dar respuesta a problemas reales en su entorno y no sólo pensar en su calificación final.

La idea es generar enseñanza-aprendizaje con el estudio, análisis y puesta en marcha de los mecanismos que caracterizan un ciberataque y el por qué y para qué de su detección e identificación oportuna.

Este esquema consiste en la elaboración de una propuesta de Plan de Prevención de Cibeincidentes y Ciberdelitos en el área de trabajo o de influencia de las y los cursantes. Se insiste, que no sólo se aplica a estas asignaturas, sino también a las que se vinculan con la presentación de riesgos y por tanto, aquéllas que implican manejo de crisis.

La clave para la realización de este ejercicio es crear una toma de conciencia y generar y gestionar una cadena de valor que conlleve prevención, acción, resiliencia y continuidad en la operación.

Se encuentra basada en el concepto de cadena de valor, que es entendido como la estrategia que mediante el diagnóstico de una empresa, centro, organización o institución permite la optimización en la producción de un bien o un servicio. (Universidad Europea, 2025, p. 1)

El esquema parte de homologar la terminología en el ámbito del ciberespacio iniciando por conceptos tan sencillos como ciberseguridad hasta apreciaciones más complejas como sala y manejo de crisis.

De esta manera, si entendemos por ciberseguridad el conjunto de herramientas que permiten la confiabilidad, integridad y disponibilidad de los datos, la participación de quienes elaboren su propuesta apunta al logro de este triple objetivo en el manejo de su información.

Sin olvidar que su propuesta deberá asumir la seguridad digital que promueve la práctica de la protección de su información digital, dispositivos y activos. (Microsoft support, 2025, p. 1)

Objetivo: Reducir la vulnerabilidad a ciberincidentes y ciberdelitos en un 20% en los grupos de riesgo en una temporalidad no mayor a 6 meses.

Buena práctica

La práctica para gestionar la cadena de valor en el ámbito de la ciberseguridad consta de las siguientes etapas:

1. Análisis de ciberdelitos y ciberincidentes:
 - » Realizar un análisis de las estadísticas de ciberincidentes y ciberdelitos en grupos de riesgo para identificar áreas vulnerables.
2. Generar la estrategia de cadena de valor:
 - » Desarrollar la cadena de valor en el cuidado, prevención y resiliencia en grupos vulnerables ante ciberincidentes.
3. Estudio de los elementos condicionantes prevalentes en los casos de ciberincidentes y ciberataques en grupos vulnerables.
4. Promover la realización de propuestas de gestión estratégica de valor ante dichos elementos que contextualice las áreas de influencia de los participantes del curso.
5. Intercambiar estudio de casos, resultados de análisis y detección de propuestas para crear propuesta de implementación a cada contexto.
6. Comunicar. Desarrollar un plan de comunicación asertiva para la comunidad en la que desea implementar la generación de cadena de valor, previa sensibilización y con el diseño de un espacio de enseñanza -aprendizaje que se desarrolle conforme a los casos de estudio emblemáticos. Ubicar las respuestas de quienes participan y detectar a las personas que tienen deseos de contribuir y apreciar de qué manera pueden hacerlo.

7. Monitorear y evaluar. De qué manera se opera la propuesta y los puntos que se alejan del objetivo, de la meta y en su caso analizar cuáles puntos se alejan de lo programado y cuáles son más efectivos.
8. Reconocimiento. Las mejores propuestas serán aquellas que transformen su entorno independientemente del protocolo de su ejecución.

Beneficios

- Capacitar a los grupos vulnerables.
- Promover la cultura del cibercuidado en los grupos vulnerables.
- Establecer círculos de actualización e intercambio de propuestas para mejorar la actividad segura en el ciberespacio.
- Desarrollar hábitos de autocuidado y autogestión en el ciberespacio, que consoliden una cultura de prevención virtual.

Indicadores de éxito

- Realización de la propuesta de cadena de valor en ciberseguridad con apego al contexto y necesidades de la Institución a la que se dirige
- Número de personas capacitadas en el centro de trabajo, en las que se pretendió alcanzar el 80% del total de integrantes en un tiempo de aplicación no mayor a 3 meses.
- Disminución de reportes de ciberincidentes y ciberataques en un 30% durante los 3 meses de capacitación y entrenamiento.

Lecciones aprendidas

- Rescatar y generar un catálogo de los casos en los que pese a la capacitación y entrenamiento hubo ciberincidentes y ciberdelitos, para caracterizarlos y abordarlos con nuevo enfoque.

- Con base los resultados de los eventos que condicionaron ciberrincidencias o ciberdelitos, desarrollar la cultura de autoevaluación en cada integrante y establecer un monitoreo continuo para supervisar si el ejercicio de actuación en el ciberespacio es o no acorde a los conocimientos puestos en práctica durante la capacitación.
- Establecer cuál fue el motivo que propicio el incidente o ciberdelito cibernético con la finalidad de explorarlo y prevenirlo.
- Casos de éxito
- Se elaboró un libro para generar concientización en la comunidad.
- Se presentaron iniciativas y propuestas en el ámbito legislativo en torno a la ciberseguridad.
- Se realizaron propuestas de estudio para cada una de sus áreas como producto del ejercicio de parte de todas las personas participantes.

Propuestas futuras

- Seleccionar de todos los trabajos realizados, esquemas que permitan homologar el
- quehacer en las instituciones de la ciberseguridad.
- Protocolarizar el ejercicio exitoso.
- Disminuir la vulnerabilidad en los grupos de riesgo mediante un proceso que actualice las dinámicas seleccionadas.

Referencias

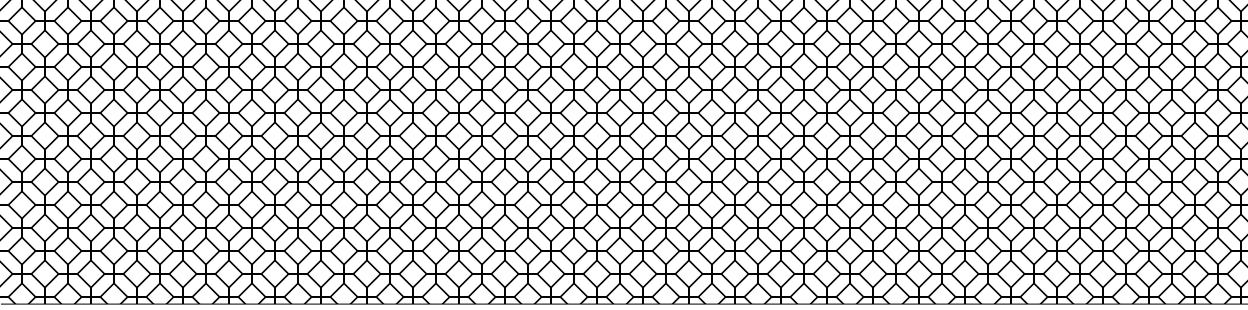
- Díaz, R., y Núñez, G. (2023) Ciberataques a la logística y la infraestructura crítica en América Latina y el Caribe. CEPAL, pp. 2 y ss.
- Fortinet (2025) Threat Landscape report 2025. Recuperado el 16 de octubre de 2025, de: <https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/threat-reports/threat-landscape-report-2025.pdf> pp. 2 y ss.
- Gartner Report (2025) Gartner Report 2025. Recuperado el 16 de octubre de 2025, de: www.gartner.com/en/infrastructure-and-it-operations-leaders pp. 2 y ss.

Microsoft Support (2025) ¿Qué es la ciberseguridad? Recuperado el 16 de octubre de 2025, de:

<https://support.microsoft.com/es-es/topic/-qué es la ciberseguridad-8b6efd59-41ff-4743-87c8-0850a352a390> p.1.

Trujillo, P. (2024) Gestión Estratégica: Factores Críticos de Éxito en Seguridad. Una propuesta orientada a la eficacia. CONCYTEP. Puebla, México. p. 27.

Universidad Europea (2025) Cadena de valor: ¿qué es y cómo optimizarla en una empresa? Recuperado el 16 de octubre de 2025, de: <https://universidadeuropea.com/blog/cadena-valor-que-es> p.1.



Ética para ingenieras e ingenieros en la era digital: una buena práctica con aula invertida y TIC

ROSA ALOR FRANCISCO

Introducción

¿La ética puede enseñarse? ¿Cómo enseñar ética? Preguntas que fueron planteadas al observar que los programas de ingeniería en la educación superior tecnológica incluyeron en su retícula, primero un seminario de ética que, con los cambios en el modelo educativo basado en competencias, se convirtió en un taller de ética; como se imparte actualmente en los primeros semestres de todas las carreras que se ofertan.

La experiencia de 20 años trabajando los temas de ética, llevaron a la autora a buscar estrategias didácticas que propiciaran la reflexión en torno a la práctica de la ética; hay pleno convencimiento de que la ética como disciplina no puede limitarse a la enseñanza-aprendizaje de conceptos o de teorías filosóficas; tiene necesariamente que propiciar un cambio en el estudiantado; pero no producto de la memorización de conceptualizaciones, sino resultado de la reflexión y análisis de las conductas en los diversos ámbitos: personal, social y profesional. Tenemos una oportunidad valiosa de utilizar herramientas digitales con las cuales el estudiantado está muy identificado: las tecnologías

de la información. En el caso de esta experiencia se han trabajado los temas con la estrategia de aula invertida y recursos digitales a través de la plataforma Moodle, con resultados comprobados como lo reflejan las encuestas de retroalimentación al término del semestre. Los recursos elaborados a lo largo de los años han sido compartidos exitosamente; gracias a la colaboración en diversos momentos del diseño curricular en el Tecnológico Nacional de México (TecNM).

Descripción del problema

La incorporación de la ética en los planes de estudio de ingeniería fue un primer paso hacia la formación ética de las y los futuros profesionales, una búsqueda de fortalecer valores enfocados a una práctica profesional con principios éticos; pero no era suficiente, las primeras experiencias fueron frustrantes porque se observaba poco interés por la materia, a pesar de conocer e implementar técnicas de enseñanza era considerada una materia sin trascendencia y hasta aburrida. Adicional a lo anterior la materia era asignada como un complemento de los horarios del profesorado, sin considerar los perfiles para impartir la materia. Uno de los principales problemas detectados fue la baja implicación del estudiantado con los contenidos éticos cuando estos se presentaban de forma meramente expositiva o desconectada de su realidad profesional. La participación y la reflexión crítica eran limitadas, especialmente en grupos numerosos, y la evaluación se reducía frecuentemente a pruebas teóricas que no permitían verificar el impacto formativo en la toma de decisiones personales o profesionales.

Resolver esta problemática era fundamental para garantizar que la formación ética no solo se impartiera como un contenido, sino que se viviera como una experiencia transformadora, antes de contar con herramientas digitales, se trabajó el estudio de casos, a medida que se presentaron los avances digitales fue posible implementar estrategias didácticas situadas en la realidad digital del estudiantado. De ahí surgió la necesidad de replantear el curso con metodologías activas como el aula invertida, apoyadas en recursos digitales interactivos y evaluaciones centradas en la reflexión personal, el trabajo colaborativo y la

aplicación en casos reales; fue de mucha utilidad contar con períodos sabáticos que permitieron dedicar tiempo exclusivo a la elaboración de materiales como lecciones interactivas y un manual de casos.

Descripción de la práctica

El punto de partida para abordar esta problemática fue la transformación del curso de ética, que pasó de un enfoque tradicional como seminario a un formato activo como taller. Como se puede observar en la Tabla 1. Este cambio, promovido a nivel institucional por el sistema del TecNM, resultó oportuno y significativo, ya que implicó una revalorización del papel de la ética en la formación integral de las y los ingenieros.

Tabla 1: Comparación entre el Seminario de Ética y el Taller de Ética			
Aspecto	Seminario de Ética (2004)	Taller de Ética (2009-2016)	Taller de ética (2023)
Nombre de la asignatura	Seminario de Ética	Taller de Ética	Taller de Ética
Créditos / Horas	0 teoría - 4 práctica - 4 créditos	0 teoría - 4 práctica - 4 créditos	1 teoría - 3 práctica - 4 créditos
Enfoque general	Formación en valores desde la racionalidad crítica. Énfasis en reflexión filosófica.	Formación ética para ciudadanía activa, con énfasis en reflexión sobre el papel social y profesional del estudiantado.	Desarrollo de competencias éticas mediante reflexión, análisis y aplicación práctica.
Unidades temáticas	1. Introducción a la ética 2. Métodos de abordaje 3. Vocación, vida académica y ética profesional 4. Ética en instituciones y organizaciones	1. Sentido de aprender sobre ética 2. Ética en la ciencia y tecnología 3. Ética profesional 4. Ética en instituciones y organizaciones	1. Sentido de aprender sobre ética 2. Sentido sociocultural de la ética 3. Ética profesional 4. Ética en instituciones y organizaciones

Continúa...

Tabla 1: Comparación entre el Seminario de Ética y el Taller de Ética

Aspecto	Seminario de Ética (2004)	Taller de Ética (2009-2016)	Taller de ética (2023)
Metodología didáctica	Seminario, exposiciones breves, lecturas guiadas, estudios de caso, discusión dirigida	Actividades reflexivas, casos éticos, proyectos aplicados, con énfasis en dilemas reales y principios profesionales	Aprendizaje activo: mapas mentales, proyectos, infografías, foros, análisis de videos y prácticas integradoras
Evaluación	Diagnóstica, formativa y sumativa; productos como ensayos, mapas, casos	Evaluación formativa, análisis de casos, proyectos individuales y grupales con productos escritos y reflexivos	Diagnóstica, continua, actitudinal y por competencias. Uso de rúbricas y productos digitales

Fuente: Elaboración propia con base en Programa de la asignatura Seminario de Ética (TecNM, 2009) y Programa actualizado del Taller de Ética (TecNM, 2023).

La CEPAL (2020) ha subrayado que la incorporación de TIC en la educación superior tiene un impacto directo en el desarrollo de competencias claves, tales como el pensamiento crítico y la reflexión ética. Esta afirmación es particularmente pertinente para la fundamentación de esta práctica, dado que una de las metas fue incorporar las tecnologías de la información en la estrategia de aula invertida para fomentar el desarrollo de estas competencias en el estudiantado de ingeniería.

La práctica tuvo las siguientes etapas:

1. Análisis del programa y su ubicación en la retícula.
2. Desarrollo de contenidos acorde al programa de estudios (de acuerdo a la versión de 2016 y actualizando al 2023).
3. Análisis de los recursos educativos digitales acordes a los contenidos.
4. Diseño de cada recurso educativo digital (RED) en la aplicación indicada (herramientas de Moodle, Genially, Educaplay, Canva, Padlet entre otros).
5. Implementación del curso en plataforma Moodle, con los RED's en cada tema.
6. Planeación del curso presencial a través de la instrumentación didáctica, para incorporar la estrategia de aula invertida.

7. Actividades en el aula con indicaciones precisas al estudiantado para revisión de recursos previos a la clase presencial, (aula invertida), como puede observarse en la Tabla 2.

Esta dinámica reafirma lo planteado por Galindo-Domínguez, Martínez-Pérez y Rodríguez-Medina (2025), en cuanto a que la inversión del tiempo instruccional promueve un aprendizaje activo, contextualizado y con sentido ético, especialmente valioso en la formación profesional de ingenieras e ingenieros en la era digital.

Tabla 2: Recursos didácticos utilizados en la práctica, ubicados en la plataforma Moodle				
Tema	Recursos utilizados	Herramientas TIC	Productos esperados	Tipo de participación
Tema 1: El sentido de aprender ética	Lecciones, presentaciones, documentos, enlaces a videos (El Principito, Ana Frank, Segunda Guerra Mundial), formatos de análisis, caso de estudio.	Moodle, enlaces web, documentos Word, editor de glosario, generadores de mapas conceptuales.	Mapa conceptual, glosario de valores, reporte de película, análisis de caso, reto interactivo.	Individual y colaborativa (equipos)
Tema 2: El sentido sociocultural de la ética	Documentos, enlaces, películas, caso de estudio, libro 'No sin mi hija' declaración de derechos humanos.	Moodle, herramientas para crear <i>collage</i> y pergaminos, investigación en línea, reto gamificado.	Collage, investigación documental, pergamo de valores, análisis de caso, reto interactivo.	Individual y colaborativa (equipos)
Tema 3: La ética en el ejercicio de la profesión	Película 'Jobs', lectura sobre CRISPR, códigos de ética, formatos de análisis, casos.	Moodle, video en streaming, procesador de texto, presentaciones Genially.	Mapa conceptual, análisis de película, dilemas morales, resolución de casos.	Individual y colaborativa (equipos)

Continúa...

Tabla 2: Recursos didácticos utilizados en la práctica, ubicados en la plataforma Moodle

Tema	Recursos utilizados	Herramientas TIC	Productos esperados	Tipo de participación
Tema 4: La ética en las instituciones y organizaciones	Presentaciones Emaze, videos, casos de empresa, ejemplos de ESR, guías y formatos.	Moodle, Genially, herramientas de diseño (Canva, PowerPoint), video, foros.	Infografía, foro, análisis de caso, video de empresa socialmente responsable.	Colaborativa (equipos)

Fuente: Elaboración propia con base en el curso “Taller de Ética” alojado en <https://virtual.minatitlan.tecnm.mx>

Esta estructura permitió que el tiempo en clase se destinara al diálogo ético, a la deliberación razonada y al pensamiento crítico, habilidades indispensables en la formación de ingenieros e ingenieras en la era digital. La práctica funcionó porque alineó intencionalmente contenidos, recursos, tiempos y estrategias didácticas, respondiendo a la naturaleza del curso; se generaron condiciones que propiciaron el compromiso del estudiantado: el acceso previo a recursos teóricos, el diseño de actividades significativas como análisis de casos, glosarios colaborativos y retos gamificados; la claridad en la evaluación por evidencias.

Como docente con amplia trayectoria, puedo afirmar que cuando se conjugan la intencionalidad formativa, el diseño instruccional pertinente y la mediación tecnológica, el aprendizaje cobra profundidad y sentido.

Un elemento significativo en estos recursos digitales fue el estudio de casos, previamente en un período sabático; se había elaborado un manual de casos para el taller de ética, por lo tanto, en la plataforma se ubicaba el recurso con los siguientes elementos: descripción del caso, formato para su análisis y una sección que se denominó “para saber más” que incluía enlace a libros, videos, museos, noticias, etc. (según el caso). En el aula, previa la revisión de los recursos, el estudiantado trabajaba el análisis del caso y se debatía de manera grupal o en equipos las diversas opiniones y fundamentaciones que llevaba su análisis.

Para asegurar el funcionamiento de la práctica se usaron varias estrategias: la entrega de evidencias fue a través de la plataforma Moodle, necesariamente el estudiantado debía entrar a sus sesiones y revisar los recursos, así como “jugar” los retos que representaban punto extras; también se daba un seguimiento de los accesos a la plataforma y se resolvían las dificultades técnicas que se presentaran.

Conclusiones

Esta experiencia, resultado de varias décadas de servicio, demuestra que es posible innovar en la enseñanza de la ética para ingenieros e ingenieras mediante estrategias activas y recursos digitales cuidadosamente seleccionados. Se aprende que cuando se articula el enfoque de aula invertida con una plataforma como Moodle, se favorece el pensamiento crítico, la reflexión ética y la participación autónoma del estudiantado. Resulta gratificante constatar que las nuevas generaciones responden con interés y compromiso cuando se les brinda un entorno formativo retador, estructurado y mediado tecnológicamente; no olvidemos que vivimos en una era digital y nosotros como docentes debemos subirnos al tren de los avances tecnológicos para responder a las expectativas del estudiantado.

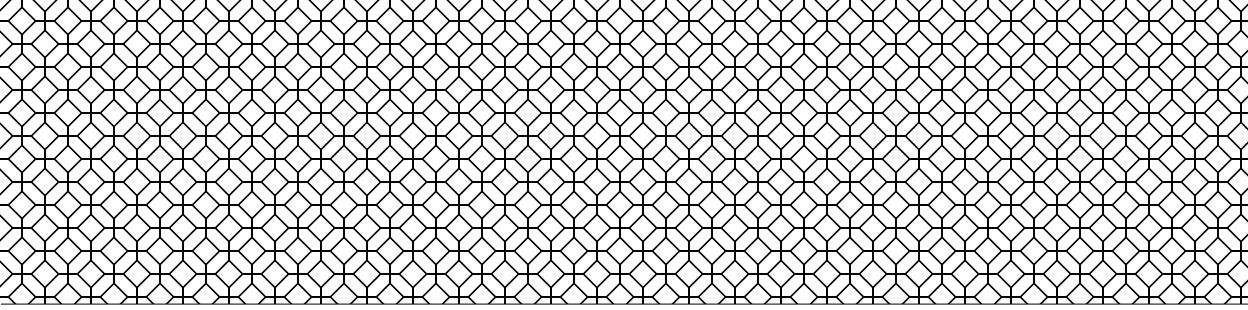
Por supuesto que como toda práctica se encontraron limitaciones, entre las principales destacan las brechas digitales del estudiantado: no todos cuentan con conectividad estable, dispositivos adecuados o habilidades tecnológicas desarrolladas. Asimismo, el modelo exige una mayor preparación docente en diseño instruccional y un acompañamiento cercano, lo cual puede representar una carga adicional. A nivel institucional, se requiere que las políticas académicas reconozcan el valor de estas prácticas para que su implementación sea sostenible y respaldada.

Por ello con base en esta experiencia, recomiendo: fortalecer la formación docente en estrategias de enseñanza híbrida y en el uso crítico de plataformas como Moodle, no solo como repositorio, sino como espacio de interacción formativa. Asimismo, es fundamental

diseñar actividades alineadas con los propósitos del curso y con metodologías activas que fomenten la deliberación ética. Finalmente, se sugiere mantener una actitud flexible, empática y reflexiva, reconociendo que el éxito de la práctica radica tanto en el diseño como en la interacción humana que se logra con cada grupo.

Referencias

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>
- Galindo-Domínguez, H., Martínez-Pérez, S., & Rodríguez-Medina, J. (2025). La ética profesional en ingenierías: Una mirada desde el aula invertida. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 16(1), 145–162. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2025.1.2784>
- Galindo-Domínguez, H., & Fernández-García, A. (2021). El aprendizaje invertido como estrategia pedagógica en entornos digitales. *Educatio Siglo XXI*, 39(1), 91–114. <https://doi.org/10.6018/educatio.457161>
- Tecnológico Nacional de México. (2004). Seminario de Ética. Programa académico. Dirección de Docencia e Innovación Educativa. <https://www.tecnm.mx/normateca>
- Tecnológico Nacional de México. (2009). Taller de Ética. Programa académico ACA-0907. Dirección de Docencia e Innovación Educativa. <https://www.tecnm.mx/normateca>
- Tecnológico Nacional de México. (2023). Taller de Ética. Programa académico actualizado. Instituto Tecnológico de Minatitlán. <https://www.tecnm.mx>
- Tecnológico Nacional de México. (2025). Portal Institucional del TecNM. <https://www.tecnm.mx>
- Tecnológico Nacional de México. (2025) Plataforma Moodle TecNM Minatitlán. <https://virtual.minatitlan.tecnm.mx/>



La experiencia de aprender haciendo, el entorno digital y la enseñanza invertida en la acción educativa

RUTH MARÍA ZUBILLAGA ALVA

La tendencia educativa del siglo XXI, representa una necesidad de replantear los métodos de enseñanza, promoviendo estrategias centradas en el estudiantado como protagonista de su propio aprendizaje, situación que aceleró esta dinámica a partir de la pandemia covid 19; donde se implementó de forma vertiginosa el modelo de aula invertida, apoyado en entornos digitales, como una alternativa pedagógica que impulsará el aprendizaje activo.

Resumen

En la actualidad se presentan continuos desafíos de la educación actual, en todos los niveles educativos y más aún en la educación superior, pues, aunque las tendencias educativas de principios de siglo XXI, representaban una necesidad de replantear los métodos tradicionales de enseñanza, esto ha dado pie a realizar cambios en la impartición de la labor docente, puesto que se va centrando más el proceso de ense-

ñanza aprendizaje en las y los estudiantes, debido a las circunstancias presentadas en marzo de 2020 por la pandemia, acelero las dinámicas de trabajo para desarrollar tareas en un aprendizaje experiencial, enfocada a la implicación directa del alumno y su interacción con el contenido de la materia para un aprendizaje reflexivo. El objetivo de este estudio es presentar una experiencia de cómo la enseñanza invertida, que se implementa a través de plataformas virtuales, puede favorecer la participación, autonomía y comprensión profunda de los contenidos a los y las estudiantes. La metodología se basa en un enfoque cualitativo, mediante el estudio de la experiencia académica en grupos de nivel superior y la observación virtual. Se espera identificar la percepción docente para la mejora en el desempeño académico y fortalecer la acción educativa a través de estos métodos activos que puedan responder a las demandas formativas.

Introducción

A principios de los 2000, las universidades, como instituciones de educación superior, comenzaron a desarrollar cambios significativos dentro de la práctica docente mediante los procesos de mayor inclusión de la tecnología a partir de cursos presenciales enriquecidos con el uso de la plataforma de Moodle, para facilitar tanto la trasmisión de conocimiento por parte del profesorado como el aprendizaje del alumnado; conforme ha pasado el tiempo se ha ido dando mayor consolidación en la virtualización con el uso de herramientas digitales, con el continuo desarrollo de las habilidades tecnológicas y comunicación lo que permite que se brinde mayor cobertura a través de la masificación y de dar mayor cobertura en la educación, aunque se trabaja en ese sentido la pandemia de covid 19, en marzo del 2020, marco un cambio significativo en la impartición de la docencia, dado que se impartían las clases presencialmente y se tuvo que trabajar totalmente a distancia, pero no un proceso paulatino sino de manera abrupta por las condiciones que se dieron por parte de las autoridades de que las

instalaciones se cerraron y fue trabajar desde casa, en este caso con 80 estudiantes de pregrado, en impartición la asignatura de Liderazgo y Habilidades Directivas en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara.

Descripción del problema

Ante la contingencia global en marzo del 2020, no solo alteró en lo social, sino en lo económico, en salud, afectando de cierta manera el proceso de enseñanza aprendizaje, pues fue un cambio forzado, no solo para los y las estudiantes esa tendencia de la virtualidad en el ámbito educativo de forma integral como personal directivo, docentes, personal administrativo y de servicio, ya que, se dio una restructuración en la educación, pues de estar en una aula tradicional del modelo presencial se envió información a los y las estudiantes, quiénes tuvieron que buscar la adaptación desde sus hogares para recibir clases, por ello en el caso del personal académico fue necesario transferir los contenidos a plataformas digitales así como realizar ajustes en la planificación didáctica, compartir recursos y diversificar las estrategias pedagógicas para asegurar la continuidad de actividades durante las clases por estas vías y estar en contacto más constante con los y las estudiantes.

Cabe mencionar que el Centro Universitario (CUCEA), es el que tiene el mayor número de estudiantes pues al cierre de 2020 la población era de 21,746, lo que equivale al 16% de toda la comunidad universitaria, según el informe de actividades del propio centro (2021); en este contexto y ante la crisis sanitaria del covid 19, los y las estudiantes que cursaban la asignatura de Liderazgo y Habilidades, encontraron una oportunidad de poner en práctica real tanto sus habilidades duras y blandas, aplicándolas desde su rol de estudiantes y futuras personas profesionales en el entorno que se presentó en ese momento crucial y responder activamente en esa experiencia a los retos del proceso de enseñanza aprendizaje.

Descripción de la práctica

La manera de resolver esta situación de cambio replanteó los métodos de enseñanza en la transformación digital, se reconsideraron los roles tradicionales de docentes y estudiantes. Cabe mencionar que hay métodos de enseñanza que promueven la participación activa del estudiantado, como el modelo de aula invertida (*flipped classroom*), el cual ha cobrado gran relevancia. Esta metodología propone que los contenidos teóricos sean revisados de forma previa por los y las estudiantes, a través de plataformas virtuales para que el tiempo en clase se destine al análisis, la discusión y la aplicación práctica del conocimiento como lo refiere (*Bergmann & Sams, 2012*), teniendo adaptabilidad a los cambios.

El aula invertida plantea una reorganización del tiempo y el espacio de aprendizaje. Los y las estudiantes exploran los contenidos teóricos fuera del aula, por medio de videos, lecturas o recursos digitales, para dedicar el tiempo en clase a actividades prácticas, colaborativas y de mayor nivel cognitivo (*Bergmann & Sams, 2012*). Esta metodología ha demostrado ser efectiva en distintos niveles educativos, al facilitar un aprendizaje más profundo y contextualizado (*Zainuddin & Halili, 2016*).

Los entornos digitales, por su parte, ofrecen oportunidades para personalizar la enseñanza, facilita el acceso a recursos y fomenta la autonomía del estudiantado (*Salinas, 2012*), todo lo anterior a través de la recolección de información y generación de repositorios. Sin embargo, aún es necesario identificar de manera sistemática cómo las herramientas y enfoques metodológicos se integran en experiencias educativas reales, y qué efectos tienen sobre el aprendizaje activo.

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) proporcionan una infraestructura digital que posibilita la interacción asincrónica, el acceso a contenidos multimedia y la evaluación continua. Según Salinas (2012), estos espacios promueven la autonomía del estudiantado, además de ofrecer escenarios flexibles para el desarrollo de competencias. La combinación entre tecnologías educativas y metodologías activas, como el aula invertida, permite avanzar hacia una pedagogía más participativa y adaptada a las necesidades del siglo XXI (*García-Peña et al., 2018*).

Esta experiencia de aprender haciendo se muestra como un ejercicio en el ciclo escolar 2020 A, ante una toma de decisiones en tiempos de incertidumbre en el ejercicio teórico práctico, donde se presentaron un sin número de circunstancias, puesto que no todo el estudiantado contaba con las mismas condiciones económicas y sociales, en algunos casos tenían dificultad con la conectividad en su lugar de residencia, la falta de equipos de cómputo actualizados, y la ausencia de espacios para el estudio donde estas personas se pudieran concentrar, pues era compartido con otros miembros de la familia, no todas estaban adaptadas y la convivencia pudo resultar complicada.

Se adecuo el cronograma de actividades a desarrollar durante el curso, donde replantearon las fechas de los diversos trabajos, se dio un diálogo entre los y las estudiantes participantes y la persona docente definiendo tiempos y actividades que aportarán al proceso de la clase cumpliendo con la normatividad establecida en el curso, pero reforzando áreas de conocimiento sobre la materia.

El que las y los estudiantes se enfrentarán ante esa nueva realidad, les permitió llevar a cabo ejercicios prácticos en el ámbito de la comunicación virtual, aprender a observar, no solo ver, el definir roles de acción, como líderes o seguidores y seguidoras, negociar, habilidades en la resolución de conflictos ante la situación que se enfrentaban para dar seguimiento a su proceso de enseñanza aprendizaje, desarrollar casos prácticos y dar propuestas de solución, compartir su conocimiento entre el grupo, aun no estando en el aula tradicional como lo hacían, sino que era innovar en trabajar diferente, acciones entre las que se realizaron fueron exposiciones espontáneas sobre diversos temas significativos en ese momento como el contenido de la propia unidad de aprendizaje y la situación social; que eran temas de inteligencia emocional por mencionar alguno, lo que les permitió analizar los elementos como el reconocer el auto conocimiento y autoconciencia de sí ante diversas situaciones y cómo la socializan ante una relación interpersonal con el personal académico, social y laboral.

Su participación fue abierta con buena actitud y disposición expusieron diversos escenarios desde el ideal hasta el más conflictivo, aprendieron a reflexionar cómo estas habilidades blandas influyen en

su toma de decisiones, previamente leían y analizaban el contenido sobre el tema a desarrollar en el aula y ya en la videollamada en MEET, se daba retroalimentación sobre estas prácticas, las cuales resultaron propositivas, manifestando disposición por su parte demostrando su capacidad de adaptación reforzando la idea que ante cualquier situación y aún más de contingencia.

Es posible gestionar y manejar las emociones para salir adelante y con ello lograr trabajar en equipo, aprender a negociar buscando el ganar-ganar como parte de la estrategia y hacerlo de forma creativa, desarrollando sus capacidades de argumentación, y un razonamiento crítico, aprender a autoobservarse primero, identificar señales en el lenguaje corporal propio y de las personas que están a su alrededor para crear estrategias que les den crecimiento en su desarrollo académico y profesional, el contenido de la propia asignatura contribuyó de forma significativa a dar herramientas a las y los estudiantes para salir adelante ante la situación de contingencia, el administrar sus tiempos de una manera consciente y que aun estando en casa generarán una disciplina para la distribución de sus tareas tanto personales como escolares, situación que no fue sencilla, pero que con perseverancia en la mayoría de los y las estudiantes se logró.

El identificar en sus habilidades cuáles son aquellas áreas de oportunidad de mejorar o modificar para un crecimiento personal a través de ejercicios prácticos, les ayudó en esa situación de crisis o contingencia a mejorar su autoestima y la capacidad de expresar sus necesidades, procesarlas para esa adaptación de cambio y reducir su sensación de ansiedad, agobio o estrés por estar en aislamiento en esos momentos por los factores externos en los cuales no había control.

Es en ese sentido donde las habilidades blandas se ven reflejadas como parte de sus competencias las cuales, les brindarán herramientas en sus actividades para tener éxito en el trabajo, que en ocasiones son intangibles y forman parte de la personalidad, estas son necesarias pues cada día, son requeridas en las organizaciones actuales y es de suma importancia que las y los profesionales tengan estas características básicas para un óptimo rendimiento laboral y que aunado a las habilidades duras que son los conocimientos técnicos y

específicos para el desarrollo de un trabajo, las habilidades lingüísticas y analíticas entre otras, la unidad entre ellas, logren ser eficientes desde una dimensión personal hasta social y laboral, si las emplean correctamente.

Favorablemente el propio contenido de la materia contribuyó a que el contenido no solo fuera un aprendizaje teórico, sino que se hiciera visible y práctico en el diario vivir, pero que aún más, que estas competencias que cada estudiante tiene, las relacionara de manera trasversal con otros contenidos temáticos de las diversas carreras, pues participaron estudiantes de Administración, Administración Gubernamental y Políticas Públicas, Contaduría Pública, Mercadotecnia, Negocios Internacionales, Recursos Humanos, Turismo, Sistemas de Información en este ejercicio.

Esta práctica activa reforzó la construcción del conocimiento en el estudiantado, puesto que les dio la oportunidad de darse cuenta de la capacidad que tienen y que pueden seguir desarrollando de sus habilidades de manera asertiva ante cualquier situación y en el caso del profesorado ser capaces de realizar una retrospección continua de cada persona, puesto que la formación de otras personas es primordial, capacitarse y actualizarse constantemente para diseñar y aplicar metodologías pedagógicas que integren a las tecnologías, reconfigurando los procesos educativos para responder como miembro de la colectividad a los desafíos sociales cada día, siendo un actor importante dentro de las instituciones de educación superior y compartiendo con pares las experiencias académicas para la construcción del conocimiento en las diversas áreas de desarrollo.

Conclusiones

Cuando se presentan situaciones críticas o de crisis también da la oportunidad de reinventarse y desarrollar habilidades de resiliencia y crecimiento en todos los ámbitos, se pueden fortalecer las habilidades de creatividad y aprendizaje saliendo de las zonas de confort y ser más competitivos. Se pueden sacar nuevas oportunidades, no todo es malo.

El arte de aprender y desaprender constantemente es vital, teniendo adaptabilidad y solidez, aprendiendo a trabajar en un ámbito volátil, aun en tiempos de incertidumbre ante las condiciones del entorno y mostrar proactividad en cualquier lugar.

El uso de las tecnologías y sus herramientas digitales favorece el aprendizaje activo en estudiantes de nivel superior, a partir de sus experiencias académicas para incrementar su calidad en el desempeño académico y seguir innovando y aprendiendo.

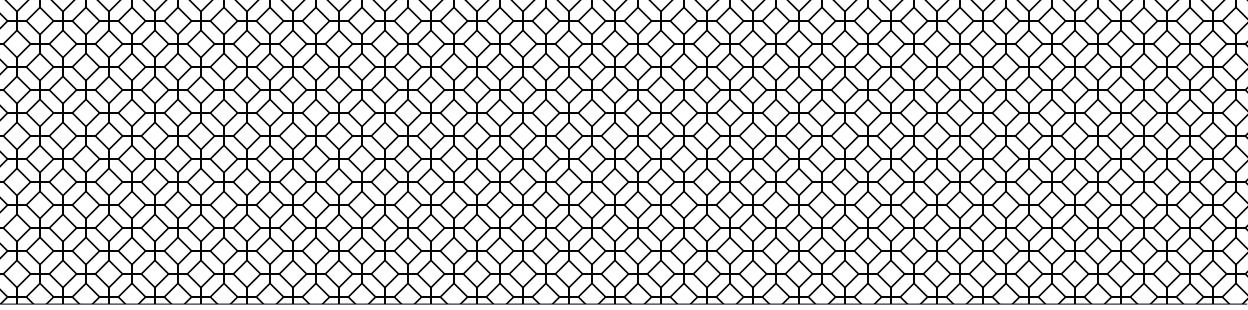
El cambio siempre está presente, por lo tanto, aprender a trabajar de forma colaborativa y conformar equipos de trabajo entre pares, tanto en las y los estudiantes como en el personal docente , solo que en el caso del estudiantado cada ciclo escolar es diferente y en ocasiones no se le da un seguimiento para tener mayores resultados visibles; sin embargo, es necesario seguir innovando en la práctica docente cada ciclo escolar para que a través de propuestas de situaciones reales, se desarrollen tomas de decisiones más assertivas con mejor argumentación con bases sólidas en el conocimiento.

Cada día hay que aprender y desaprender pues es fundamental tener una actitud de aprendizaje para la adquisición de nuevos conocimientos, pero también la actitud y disposición a desaprender prácticas o enfoques que no sean pertinentes o eficaces, sino fomentar el compromiso, entusiasmo y claridad en el quehacer docente de manera reflexiva y crítica.

Referencias

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (2021). *Informe de actividades 2020-2021*.<https://informe-2020-2021.cucea.udg.mx/wp-content/uploads/2021/06/informe-cucea-2020-2021.pdf>

- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & Conde, M. Á. (2018). *Aprendizaje activo y metodologías de innovación educativa*. Education in the Knowledge Society (EKS), 19(3), 7–8. <https://doi.org/10.14201/eks201819378>
- Salinas, J. (2012). *La innovación docente y el uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 9(1), 24–34.
- Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016). *Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study*. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 17(3), 313–340. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274>



Tecnología para aprender: formación docente y programación creativa en comunidades de Panamá Oeste

SARA JANETH PEÑA RODRÍGUEZ

La práctica surge desde la Fundación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia (Fundader), como parte de los programas de innovación educativa vinculados con la educación superior y la formación docente. El proyecto se impulsa bajo la coordinación de la autora y en alianza con iniciativas internacionales como la Scratch Education Collaborative (SEC) y la Cisco Networking Academy. La implementación abarcó tres campos principales:

1. Niñas y niños de primaria y premedia, quienes desarrollaron aprendizajes progresivos en ciencias computacionales, programación creativa, robótica e inteligencia artificial.
2. Jóvenes universitarios y universitarias, formados en competencias técnicas y pedagógicas para replicar lo aprendido en comunidades de Panamá Oeste.
3. Docentes de secundaria y profesorado universitario en educación continua, que recibieron capacitación desde la electrónica básica hasta la programación y uso pedagógico de sensores, actuadores y recursos digitales.

De esta manera, la práctica fortaleció el aprendizaje de los y las estudiantes, el liderazgo juvenil y el compromiso de los y las docentes, consolidando un modelo integral y sostenible de formación tecnológica.

La práctica “Tecnología para Aprender: Formación Docente y Programación Creativa en Comunidades de Panamá Oeste” surge como respuesta a la necesidad urgente de cerrar la brecha digital en una de las provincias más jóvenes de Panamá, donde gran parte del estudiantado y del profesorado carecía de formación en el uso de tecnologías educativas innovadoras. Se recomienda porque ha demostrado, con resultados medibles y transformadores, que la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en procesos de enseñanza-aprendizaje puede convertirse en un motor real de inclusión, empoderamiento y desarrollo comunitario.

En este programa, más de 1500 niños y niñas participaron en actividades que abarcan desde las ciencias computacionales básicas hasta la robótica y la inteligencia artificial. Los y las estudiantes iniciaron con el reconocimiento de las partes físicas de la computadora y culminaron ensamblando equipos completos; luego, avanzaron en programación creativa con Scratch, MakeCode y Python, exploraron la robótica a través de Arduino y Micro:bit con actuadores y sensores, y posteriormente se introdujeron en aplicaciones prácticas de inteligencia artificial, como la generación de textos, música y diseño gráfico. La ruta pedagógica se complementa con laboratorios científicos en los que experimentaron desde la composición de la materia hasta el lanzamiento de cohetes.

En paralelo, se desarrolló un programa de formación continua para 207 docentes, quienes recibieron talleres que les guiaron desde los fundamentos de la electrónica hasta el uso pedagógico de sensores y actuadores. Asimismo, se formó a 50 jóvenes universitarios y universitarias voluntarias, en habilidades técnicas y pedagógicas, convirtiéndolos y convirtiéndolas en agentes multiplicadores.

Lo más valioso es que esta práctica mostró el lado humano: niñas y niños de comunidades que nunca habían tocado un computador hoy programan y construyen robots; docentes que temían la tecnología ahora la integran en sus clases; y personas jóvenes voluntarias ejercen liderazgo comunitario.

**Tabla 1. Población atendida en el programa
"Tecnología para Aprender" (2023–2025)**

Grupo	Mujeres	Hombres	Total
Niñas y niños	615 (41%)	885 (59%)	1,500
Docentes	191	16	207
Voluntarios	13	37	50

Fuente: Fundación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia – FUNDADER (2023-2025).

Los datos recopilados muestran que más del 60% del profesorado participante nunca había trabajado con entornos de programación física y virtual con Arduino, sensores avanzados y envío de información en tiempo real mediante el Internet de las Cosas (IoT). Este desconocimiento no solo representaba una carencia técnica, sino también un temor evidente a incorporar nuevas tecnologías por la falta de preparación metodológica. En consecuencia, las oportunidades de aprendizaje de niñas, niños y adolescentes quedaban restringidas a contenidos tradicionales, sin acceso a herramientas que ya forman parte de la vida cotidiana y profesional en el mundo actual.

En el caso de las y los estudiantes, el impacto era aún más evidente. Gran parte provenía de comunidades con recursos limitados, donde muchos no habían tenido la oportunidad de manipular un computador o un kit de robótica. Esta carencia ampliaba la brecha digital respecto a otras regiones del país.

Resolver esta situación era prioritario porque implicaba reducir inequidades y democratizar el acceso al conocimiento tecnológico, fomentando vocaciones en áreas STEAM y preparando tanto a docentes como a estudiantes para los retos de la educación actual.

La práctica se implementó como una ruta formativa progresiva que integró tanto a docentes como a estudiantes y personas voluntarias universitarias. Se buscó enseñar TIC de lo más básico a lo más avanzado, generando aprendizajes significativos en cada etapa.

- Con las y los docentes: se inició con talleres de electrónica básica (corriente, voltaje, resistencia, circuitos en serie y paralelo). Luego se introdujo el uso de la placa Arduino, trabajando salidas digitales y analógicas, actuadores sencillos y sensores digitales/

analógicos. Posteriormente, se capacitó en sensores especiales y gestión de datos en la nube en tiempo real. Esto permitió que los docentes adquirirán confianza en herramientas de robótica y programación que antes desconocían.

- Con las y los estudiantes: el proceso empezó con ciencias computacionales (partes de la computadora, manejo básico, ensamblaje de equipos). Después, se pasó a la programación creativa:
 - » Scratch para crear historias, juegos y animaciones.
 - » MakeCode para experimentar con bloques aplicados a robótica.
 - » Python como introducción al pensamiento lógico y textual.
- La siguiente fase fue la robótica educativa, utilizando Arduino y Micro:bit para programar actuadores y sensores en proyectos reales. Una vez afianzados estos aprendizajes, se introdujo la inteligencia artificial, incorporando también nociones de *machine learning* aplicadas a la generación de textos, música y diseño gráfico. Finalmente, en los laboratorios científicos, las y los estudiantes exploraron desde la composición de la materia hasta proyectos como el lanzamiento de cohetes escolares, uniendo ciencia y tecnología.
- Con las personas voluntarias universitarias: se les formó en técnicas pedagógicas y en el manejo de las plataformas utilizadas, permitiéndoles replicar el modelo en otras comunidades. Este componente aseguró la sostenibilidad de la práctica y multiplicó su impacto.

Recursos utilizados

- Plataformas digitales: Scratch, MakeCode, Python, Tinkercad, Cisco Packet Tracer.
- Hardware: Arduino, Micro:bit, sensores, actuadores, kits de robótica, computadoras.
- Currículo educativo: diseñado y adaptado por la autora a las necesidades de comunidades con recursos limitados.
- Alianzas: Scratch Education Collaborative (SEC).

- Voluntariado universitario: como agentes multiplicadores.

Funcionó porque se basó en el aprendizaje vivencial y progresivo, combinando teoría y práctica. Los factores clave fueron:

- Currículo flexible y adaptado al contexto.
- Inclusión de niñas en áreas STEAM.
- Creación de una red de docentes empoderadas y empoderados
- Énfasis en el desarrollo de habilidades humanas: creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, resolución de problemas.

Resultados alcanzados

- 1500 niños y niñas beneficiados y beneficiadas en ciencias computacionales, robótica y programación.
- 207 personas docentes capacitadas en programación creativa y robótica.
- 50 personas voluntarias universitarias formadas como mentoras.
- Estudiantes participando en competencias de robótica regionales y nacionales.
- Docentes incorporando la robótica en clases que antes solo incluían informática básica.
- Estudiantes de comunidades que nunca habían usado un computador ahora desarrollan proyectos en IA y robótica.

El impacto más profundo fue el humano: niñas y niños que descubrieron nuevas habilidades, docentes que vencieron sus miedos a la tecnología y jóvenes voluntarias y voluntarios que encontraron su primera experiencia profesional.



Figura 1. Estudiantes en programación creativa con Scratch

Fuente: Fundación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia – FUNDADER (2025).



Figura 2. Segundo grupo de docentes aprendiendo Arduino desde cero y programando en bloques con Tinkercad

Fuente: Fundación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia – FUNDADER (2023).



Figura 3. Voluntarios y voluntarias en capacitación sobre metodología y currículo para replicar clases con niñas y niños.

Fuente: Fundación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia – FUNDADER (2024).

La práctica demuestra que la formación docente y la programación creativa son claves para transformar la educación en contextos de vulnerabilidad. Una de las lecciones más importantes fue comprobar que las y los docentes pueden superar el miedo a enseñar nuevas tecnologías cuando reciben acompañamiento práctico y metodológico, convirtiéndose en referentes de innovación en sus comunidades.

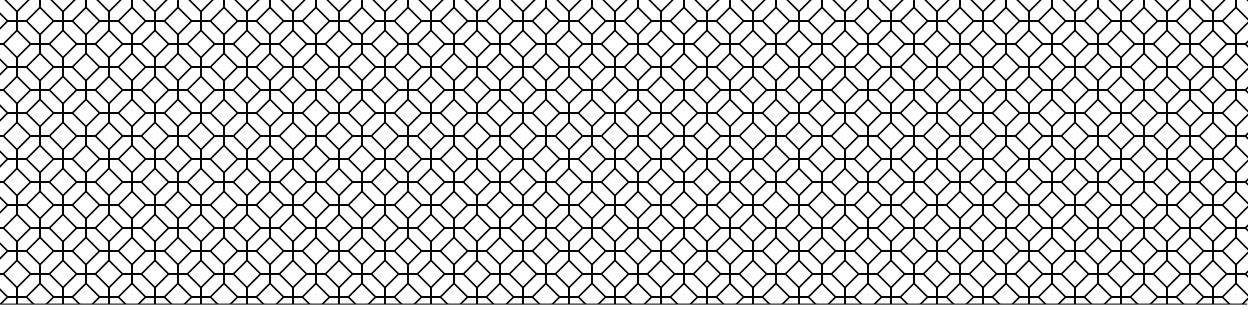
Con las y los estudiantes, la experiencia mostró que el acceso a recursos tecnológicos fomenta no solo aprendizajes académicos, sino también confianza, creatividad y habilidades de vida. Las personas voluntarias universitarias se consolidaron como agentes multiplicadores, reforzando la sostenibilidad del modelo y generando liderazgo juvenil.

Las limitaciones más relevantes fueron la falta de conectividad y de recursos tecnológicos en muchas escuelas, lo que obligó a adaptar metodologías y fomentar la creatividad con los materiales disponibles.

La recomendación principal es replicar este modelo en otras provincias, creando redes de docentes y ampliando las alianzas institucionales para garantizar recursos y continuidad. En síntesis, esta práctica demuestra que invertir en formación docente y en programación creativa es una estrategia eficaz para cerrar la brecha digital, democratizar el acceso a la tecnología y abrir nuevas oportunidades en áreas STEAM.

Referencias

- Cisco Networking Academy. (2022). Introduction to IoT and digital transformation curriculum. Cisco Systems.
- Fundación para el Desarrollo Integral de la Mujer y la Familia – FUNDADER. (2023). Rincón Clubhouse: Informe institucional. FUNDADER.
- Scratch Foundation. (2023). Creative computing guide. Scratch Foundation.
- Unesco. (2021). Education and digital transformation. UNESCO Publishing.
- FAO. (2025). Cómo captar e intercambiar buenas prácticas para generar cambios. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/capacity-development/resources/good-practices/es/>



Mujeres liderando el aprendizaje en IA: resultados de la experiencia en la UNAL

SONIA CARREÑO-MORENO

LIZ KAREN HERRERA QUINTERO

Introducción

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior representa una oportunidad decisiva para transformar procesos de enseñanza, investigación, extensión y gestión institucional. No obstante, la literatura muestra que la participación de las mujeres en este campo continúa siendo limitada y poco documentada, en particular en espacios de liderazgo académico y producción de conocimiento en áreas tradicionalmente dominadas por hombres (Ruiz-Rojas, Salvador-Ullauri & Acosta-Vargas, 2024; Zawacki-Richter, Marín, Bond et al., 2019; Bond, Khosravi, De Laat et al., 2024). Las revisiones sistemáticas destacan la ausencia de análisis centrados en los desafíos específicos que enfrentan las mujeres y en la efectividad de programas que busquen promover su inclusión. A su vez, se advierte que la falta de apoyos técnicos y de formación continua puede afectar de manera desigual a las mujeres, restringiendo su acceso y permanencia en iniciativas de IA, a pesar de los beneficios asociados

al aprendizaje crítico, la colaboración y la personalización que estos entornos generan (Bond, Khosravi, De Laat et al., 2024).

En Colombia, este panorama cobra relevancia en la Universidad Nacional de Colombia, principal centro universitario del país, donde las profesoras demandan espacios de formación y reflexión para superar brechas de acceso y uso de la IA. Con este propósito, entre marzo y mayo de 2025, el colectivo vieJIAS lideró cinco talleres en diversas facultades de la institución, concebidos desde mujeres y para mujeres. La iniciativa alcanzó una participación destacada de mujeres (60,7%), quienes mostraron constancia y valoración positiva de la experiencia. Los intereses identificados se vincularon a la salud, la docencia, la investigación, la ética y las aplicaciones prácticas, evidenciando el potencial de estos espacios para fortalecer la apropiación crítica y situada de la IA en la educación superior. Por estas razones, la práctica aquí reportada se recomienda como un modelo que puede contribuir a cerrar brechas de género y a consolidar un enfoque inclusivo en la transformación digital de las instituciones de educación superior.

Descripción del problema

En la Universidad Nacional de Colombia no existe hasta el momento una política institucional sobre el uso de inteligencia artificial (IA) ni estrategias sistemáticas de capacitación para el profesorado. Esta ausencia es particularmente crítica para las mujeres, dado que, previo a la experiencia aquí reportada, no se habían desarrollado iniciativas de formación en IA concebidas desde mujeres y para mujeres. Además de la escasa documentación y subrepresentación de la mujer en la IA, la literatura señala que la falta de apoyos técnicos y de formación continua puede generar inequidades que limitan de manera desproporcionada la vinculación sostenida de las mujeres en este campo (Bond, Khosravi, De Laat et al., 2024).

Acorde con la Oficina de Estadística de la UNAL (Universidad Nacional de Colombia, 2025), para 2025 la planta docente está conformada por 3014 profesoras y profesores, de los cuales solo 936 son mujeres, lo que corresponde al 31,1 %. Esta baja representación numé-

rica se suma a otra condición relevante, pues el 92,1 % del profesorado es mayor de 40 años, sin distinción por sexo, lo que puede constituir una barrera adicional para la adopción de nuevas tecnologías. Así, en el caso de las profesoras, convergen al menos tres factores que profundizan la brecha tales como menor representación institucional, inequidades de género ya documentadas en la literatura sobre IA y una composición etaria que tiende a dificultar procesos de apropiación tecnológica.

La consecuencia de este panorama trasciende a las mujeres mismas y repercute en la calidad y equidad de la educación superior. La subrepresentación de mujeres en procesos de formación y liderazgo en IA significa menos perspectivas diversas en la investigación, menor innovación pedagógica inclusiva y un riesgo de reproducir sesgos en la enseñanza y la práctica universitaria. Tal como advierten las revisiones disponibles, la falta de iniciativas con enfoque de género en la adopción de IA limita la capacidad de las instituciones de educación superior para responder de manera ética, equitativa y pertinente a los desafíos de la transformación digital (Zawacki-Richter, Marín, Bond et al., 2019; Bond, Khosravi, De Laat et al., 2024).

Descripción de la práctica

La práctica surgió de manera orgánica, sin un plan preconcebido ni una agenda institucional, a partir de la relación cercana entre un grupo de profesoras de la Universidad Nacional de Colombia. El colectivo vieJAs está integrado por cinco académicas de distintas disciplinas, somos dos enfermeras, una ingeniera de materiales, una ingeniera de sistemas y computación y una licenciada en física. Aunque diversas en formación y trayectoria, nos une un sentido profundo de universidad, la pasión por el conocimiento, el compromiso con la ciencia y la sensibilidad frente a los problemas que enfrenta la sociedad actual. La práctica se cimentó en la confianza mutua, en el respeto por la experticia de cada una y en la apertura permanente a aprender unas de otras. Ese sello distintivo permitió concebir un espacio de forma-

ción horizontal, solidario y enfocado en cerrar brechas de género en el acceso a la IA en nuestra universidad.

La motivación inicial fue sencilla, consistió en crear un escenario donde las profesoras pudieran acercarse a la IA como una herramienta útil para la docencia, la investigación, la vinculación con la sociedad y la gestión universitaria, sin verla como una amenaza de reemplazo. En esa línea, entre marzo y mayo de 2025 organizamos cinco talleres presenciales en diferentes facultades y dependencias de la sede Bogotá, en la Facultad de Enfermería, Ingeniería, Odontología y en el Hospital Universitario Nacional. Cada uno se diseñó a partir de un enfoque participativo, recogiendo los intereses de las personas inscritas y ofreciendo ejemplos prácticos adaptados a sus áreas de desempeño.

En total se registraron 178 inscripciones, de las cuales 84 se concretaron en asistencia efectiva, lo que corresponde a una tasa general del 47,2 %. La participación femenina fue particularmente significativa, pues aunque las mujeres representaron un número ligeramente menor en la preinscripción (85 frente a 93 hombres), alcanzaron una tasa de asistencia del 60 %, frente al 35 % en el caso de los hombres. De las 84 personas que asistieron en total, 51 fueron mujeres (60,7 %) y 33 hombres (39,3 %). Esta diferencia no solo refleja una mayor asistencia de las profesoras, sino también la pertinencia de haber concebido la iniciativa desde mujeres y para mujeres.

Los talleres realizados reflejaron intereses amplios y diversos. En Enfermería destacó la aplicación de la IA en salud, desde la toma de decisiones clínicas y el cuidado basado en la evidencia hasta su integración en docencia e investigación. En Ingeniería se resaltó la utilidad de la IA para optimizar procesos académicos, automatizar tareas y abrir nuevas líneas como la ciberseguridad. En Odontología, las profesoras asistentes subrayaron su aporte a la optimización del trabajo científico, la gestión de información y las consideraciones éticas. En el Hospital Universitario Nacional, el énfasis estuvo en la investigación, la práctica clínica y el fortalecimiento del desempeño profesional. Más allá de los aspectos técnicos, emergieron preocupaciones comunes tales como la ética, la regulación y el impacto de la

IA en la docencia y la investigación. En varios espacios se plantearon inquietudes sobre transparencia, sesgos e integridad académica, reiterando que la IA debe complementar, no sustituir, el rol docente. Esta visión se alinea con la literatura internacional, que advierte la falta de reflexión crítica sobre los riesgos de inequidad y la urgencia de integrar perspectivas éticas y de género en su adopción (Zawacki-Richter, Marín, Bond et al., 2019; Bond, Khosravi, De Laat et al., 2024).

La valoración de la experiencia fue muy positiva, resaltándose la pertinencia de los contenidos, la organización logística y la calidad pedagógica. Las participantes apreciaron el enfoque práctico, el aprendizaje con ejemplos aplicados y el ambiente colaborativo, al tiempo que recomendaron dar continuidad a estos espacios, ampliar la convocatoria e incrementar el tiempo para ejercicios. Un rasgo distintivo fue la interdisciplinariedad pues al ser impulsados por profesoras de ciencias de la salud, ciencias exactas e ingenierías, los talleres se convirtieron en escenarios de diálogo diverso en donde se reconoció que la IA trasciende lo tecnológico y puede aportar de manera transversal en la academia. La espontaneidad también fue un factor clave, pues la iniciativa no surgió de una política institucional, sino de la convicción de un grupo de profesoras que, desde la amistad y la solidaridad académica, identificaron una necesidad urgente y actuaron. Esta autenticidad favoreció la confianza y el aprendizaje significativo, mostrando que la apropiación crítica de la IA no depende de grandes estructuras, sino de la voluntad de comunidades comprometidas en cerrar brechas y acompañar a las mujeres en su desarrollo profesional.

Conclusiones

La experiencia de los talleres liderados por el colectivo vieJAS evidenció que la apropiación crítica de la IA en la Universidad Nacional de Colombia puede impulsarse desde iniciativas espontáneas, colaborativas e interdisciplinares. El hecho de haber nacido sin una política institucional, sino desde la voluntad y la solidaridad académica de

un grupo de profesoras diversas en formación y trayectoria, permitió construir un espacio genuino, abierto y cercano que favoreció la confianza y motivación de las participantes.

Los resultados alcanzados muestran el potencial de esta práctica como modelo replicable para cerrar brechas de género en la educación superior. La destacada participación femenina (60,7 % de asistencia efectiva) no solo confirma el interés de las profesoras en integrar la IA a sus procesos de docencia, investigación y gestión, sino también la pertinencia de diseñar espacios desde mujeres y para mujeres. La identificación de intereses en salud, docencia, investigación, ética y aplicaciones prácticas resalta que la IA es vista por las participantes como una herramienta de apoyo, no de reemplazo, y que su valor radica en potenciar el trabajo académico y profesional.

Sin embargo, el proceso también deja en evidencia importantes retos. La ausencia de una política institucional sobre IA en la UNAL limita la sostenibilidad de iniciativas como esta y dificulta su articulación con una estrategia de transformación digital más amplia. La baja representación femenina en el profesorado y la alta proporción de docentes mayores de 40 años plantean desafíos adicionales para la adopción equitativa y efectiva de estas tecnologías.

De cara al futuro, es necesario consolidar líneas de formación continua con perspectiva de género, fomentar el trabajo interfacultades e impulsar la generación de políticas institucionales que garanticen un uso ético, inclusivo y situado de la IA en la universidad. Proyecciones como diplomados, comunidades de práctica y redes académicas interdisciplinares pueden contribuir a dar sostenibilidad al esfuerzo iniciado, asegurando que las mujeres tengan un papel central en la transformación digital de la educación superior en Colombia.

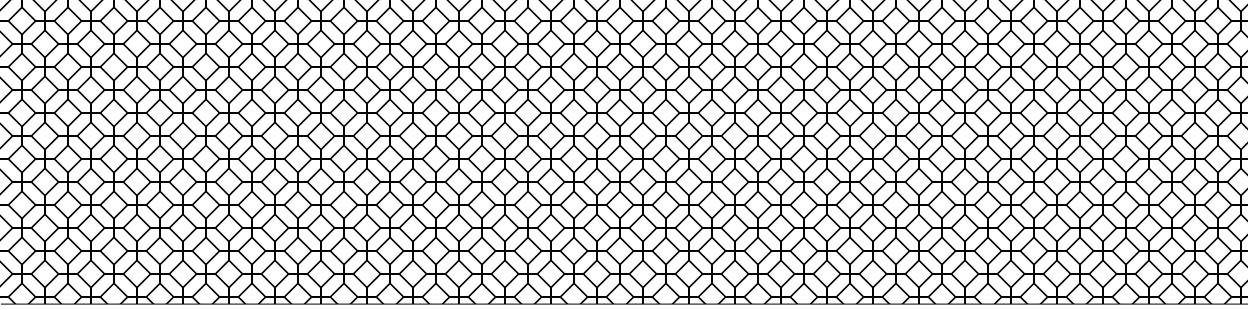
Con respaldo institucional, acompañamiento técnico-pedagógico, condiciones de accesibilidad y cuidado, y un seguimiento periódico de participación, retención y adopción, la práctica adquiere gobernanza, mejora continua y transferibilidad hacia otras sedes e instituciones.

Agradecimientos

Expresamos nuestro reconocimiento a las profesoras Lorena Cháparro Díaz, Jenny Marcela Sánchez Torres y Yuly Edith Sánchez, quienes con su compromiso, conocimiento y apertura hicieron posible la consolidación de esta experiencia. Su liderazgo y participación activa en el colectivo vieJIAS han sido fundamentales para impulsar la adopción crítica y responsable de la inteligencia artificial en la Universidad Nacional de Colombia, demostrando que el trabajo colaborativo entre mujeres puede abrir caminos sólidos hacia una educación superior más inclusiva y transformadora.

Referencias

- Ruiz-Rojas, L., Salvador-Ullauri, L., & Acosta-Vargas, P. (2024). Collaborative Working and Critical Thinking: Adoption of Generative Artificial Intelligence Tools in Higher Education. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16135367>.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-o>.
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S., & Siemens, G. (2024). A meta-systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 1-41. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>.
- Universidad Nacional de Colombia (2025). Estadísticas docentes Unal. <https://estadisticas.unal.edu.co/Docentes/>



Fomentando un modelo inclusivo de formación virtual en TIC

SUSANA OVILLA BUENO

Introducción

Este modelo de formación virtual se presenta como una buena práctica porque ha demostrado ser una experiencia con resultados positivos. Su metodología accesible y flexible ha logrado coadyuvar a la incursión del conocimiento en herramientas digitales y en particular en herramientas de inteligencia artificial, logrando tanto la reducción de sesgos y discriminación, como la disminución de la brecha digital y falta de empoderamiento en docentes, investigadores e investigadoras y estudiantes de Iberoamérica. Con un particular impacto en la población de mujeres. La práctica aborda la necesidad de fomentar competencias digitales avanzadas en el ámbito de la educación superior, un desafío para la innovación, educación y calidad de vida. El modelo se basa en un aprendizaje permanente, continuo, regulado y basado en experiencias de usuario.

El alcance del modelo se fomenta a partir de conocer y desmenuzar la irrupción de los modelos abiertos de inteligencia algorítmica, con la urgente necesidad de aprender, mejorar y modelar procesos de aprendizaje y metodologías en su implementación.

Con tres antecedentes importantes, se propicia la rápida construcción de esta estructura: el marco de la entrada de una información global y generalizada que aumenta sesgos de discriminación vía digital, la falta de habilidades y cualidades procedimentales por ausencia de una capacitación educativa formal gratuita y la creciente necesidad de actualización para las ofertas de empleo.

El modelo respondió a la capitalización de saberes desde enfoques colaborativos y humanistas. Llevando a cabo, labores de integración, incentivación, y enfoques para el desarrollo de la no dependencia digital y de un pensamiento crítico.

Descripción del problema

El problema que intentaba resolverse era la falta de acceso a una formación continua de calidad y prospectiva en herramientas TIC, especialmente en áreas de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, dirigido hacia una población incluyente con especial atención de mujeres, personas adultas mayores, jóvenes sin acceso a la digitalización responsable y docentes de educación media y superior con niveles básicos o nulos en el ámbito del internet de las cosas. Esta situación afectaba la capacidad de las personas para participar plenamente en su entorno académico y profesional, cada vez más irrumpido por habilidades y competencias digitales.

La formación tradicional, enfrenta a menudo el requerimiento de espacios, de necesidades diversas, problemas de horarios o recursos económicos, y la falta de una educación instruccional pertinente, todo ello crea una barrera para su aprendizaje, desarrollo y formación educativa. La implementación del Proyecto “D” fue importante para resolver esta situación; un problema que se hizo relevante desde la pandemia del Covid-19, su formato virtual y la oferta de acompañamiento y asesoría continua permitieron a la comunidad educativa, adquirir habilidades digitales de manera rápida, precisa y con una alta calidad formativa. Robusteciendo su intervención en la productividad académica y tecnológica. La práctica ha fomentado la participación de

mujeres y la creación de comunidades de aprendizaje colaborativas, convirtiéndose en replicantes del modelo dentro de sus entornos. En particular, haciéndoles partícipes del modelo de la enseñanza aprendizaje de una inteligencia artificial que sea más eficiente en su flujo de trabajo mediante la incursión de instrucciones estructuradas, que evite el robo a la propiedad intelectual de otros autores y oferte un mayor cuidado de la privacidad de sus datos (IA Verde). Con ello, se produce un impacto relevante dentro de los campos y áreas de instituciones de educación Superior (IES).

Descripción de la práctica

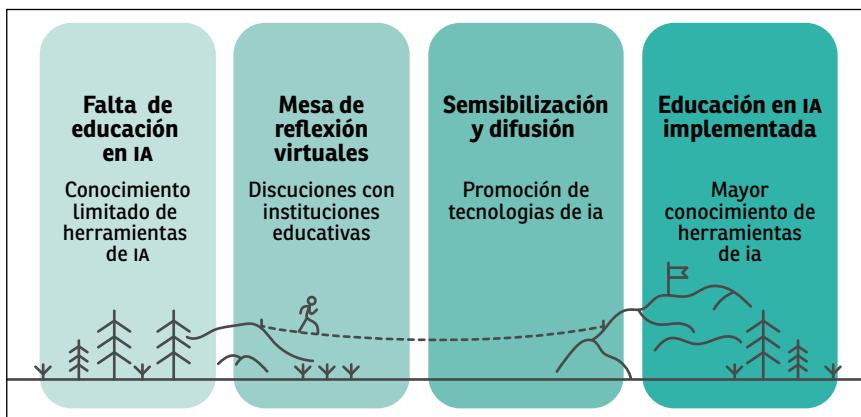
Para abordar la problemática de la brecha digital y la falta de acceso a una formación de educación continua de calidad y con enfoque en el ámbito académico, de desarrollo profesional e inclusivo en herramientas digitales de inteligencia artificial, se implementó un modelo que se basa en un aprendizaje permanente y regulado, centrado en la experiencia de usuario. Su desarrollo se realizó en varias fases:

Fase 1: Sensibilización y difusión

Se llevaron a cabo mesas de reflexión virtuales con instituciones educativas y se crearon talleres en línea para el público en general. Estos talleres se enfocaron en el uso de herramientas de IA de código abierto y acceso gratuito, con demostración en vivo.

Fase 2. Formalización institucional

La iniciativa se formalizó en junio de 2024 y se integró al Centro de Investigación para las Artes y los Diseños (CIPAD) de la Facultad de Artes y Diseño de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Esto permitió la creación de mini talleres, laboratorios virtuales, unidades didácticas y la participación en conferencias. También se organizaron talleres sabatinos, y se establecieron colaboraciones con otras instituciones a nivel nacional y latinoamericano.

**Figura 1. Implementación de la educación en IA**

Fuente: Ovilla Bueno, S., (2025), Departamento de Investigación con IA, FAD-UNAM.

Se especifica que, para maximizar el alcance y la accesibilidad, se organizaron diferentes emisiones tratando de abarcar, cada vez, una audiencia mayor, donde se pondera la esencia de lo humano antes que el de la tecnología, creando mini sesiones de talleres y laboratorios virtuales IA, cursos en diferentes espacios con flexibilidades de horarios y participación en publicaciones, congresos, redes académicas y eventos relacionados con las herramientas tecnológicas generativas. Se organizaron talleres sabatinos con instancias como la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) para la certificación curricular, exhibiciones continuas en formatos híbridos o a distancia con la Escuela Nacional Preparatoria (ENP), Facultades de Estudios Superiores (FES), y entidades institucionales externas tanto nacionales como latinoamericanas (Universidad Lomas de Zamora, Ducens, UNEXPO, UNAMD, UAM Azcapozalco, Flacta).

Para el apoyo y asesoramiento continuo previo, durante y posterior a cada evento se creó una comunidad en chat de whatsapp “Aprendiendo con IA” que permitía a los y las participantes resolver dudas de manera inmediata. Adicionalmente se desarrollaron bots en la plataforma de POE (EMOplanificador, Explorador_UX, Bioguia visual, Graficbot, Multiverso) para apoyo con asistentes especializados en tareas de gestión académica, investigación, elaboración de materiales didácticos y de tecnologías emergentes.

Fase 3. Apoyo y recursos

Para ofrecer acompañamiento continuo, se creó una comunidad de chat de whatsapp llamada “Aprendiendo con IA”. Además se desarrollaron bots especializados en la plataforma POE para apoyar tareas de gestión académica, investigación y creación de materiales didácticos. El modelo también generó materiales adicionales como guías, videoclips y pódcast para adaptarse a diferentes ritmos de aprendizaje y hacerlo inclusivo.

La gestión del Dr. Mauricio de Jesús Juárez Servín y el apoyo del equipo generó el Departamento de investigación con IA donde se encuentra actualmente alojado el Programa del Proyecto D. Su labor de divulgación y difusión ha sido puntual y significativa, colocando en las redes sociales del Centro de Investigación-Producción para las Artes y el Diseño (CIPAD) la información para hacerla más asequible.

Las habilidades puestas en práctica incluyeron alfabetización digital especializada, colaboración multidisciplinaria, apoyo institucional y reflexiones encaminadas hacia un pensamiento crítico en el uso ético y de procesos creativos generativos de la inteligencia artificial.

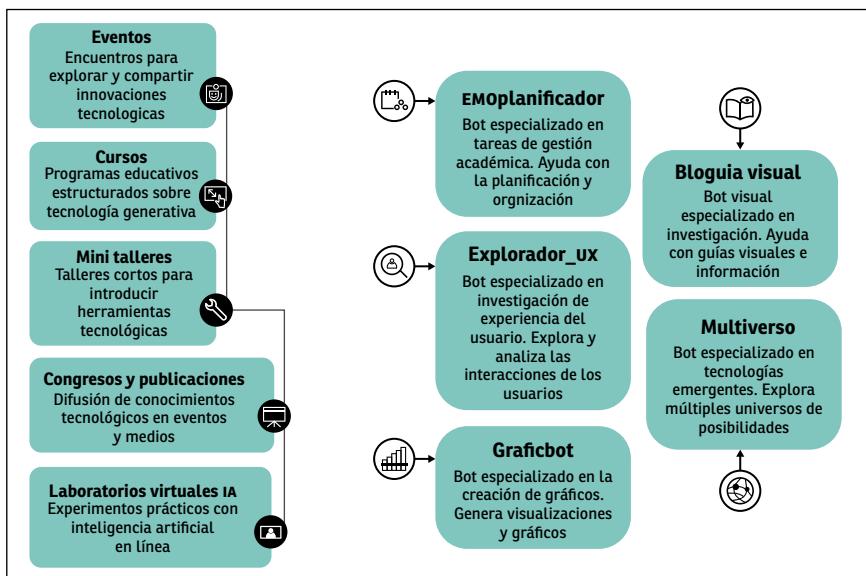


Figura 2. Iniciativas impulsadas en el modelo

Fuente: Ovilla Bueno, S., (2025), Departamento de Investigación con IA, FAD-UNAM.

Lo cuál optimizó y automatizó algunos procesos para el manejo y conocimiento de los modelos de inteligencia artificial generativa (IAGEN). La Práctica funcionó porque combinó: teoría, práctica y autogestión del conocimiento, la aplicación práctica en vivo en conjunto con la experiencia de obtener un resultado tangible, práctico y con el enfoque de la experiencia del usuario, fue uno de los ejes propulsores para la disminución de la brecha digital, el acompañamiento visualizado, permanente y personalizado generó una comunidad participativa y divergente, respetuosa e incluyente, se creó un espacio seguro de aprendizaje, también se han elaborado materiales adicionales para facilitar la indagación en diferentes ritmos, tipos de aprendizaje y con plataformas de acceso libre, creando documentos guía, videoclips, presentaciones interactivas, mapas mentales, podcasts de audio y video, visibles tanto en dispositivos móviles como en equipos de escritorio, o televisores inteligentes.

Esto nos llevó a la tarea de visualizar un análisis de seguimiento (FODA) sobre qué elementos se necesitaban para seguir en esta trayectoria.

Figura 3. Tabla de seguimiento del modelo del proyecto D			
Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Plataformas de comunicación social Bots especializados Producción visual de contenidos Uso de herramientas IA de código abierto. Conocimiento y la experiencia de las y los facilitadores Apoyo de las instituciones académicas asociadas. Materiales didácticos	Expansión geográfica Diversificación de la oferta Creación de repositorios abiertos Empoderamiento femenino respuesta a demanda del mercado laboral	Dependencia tecnológica Sostenibilidad a largo plazo Escabilidad del acompañamiento Limitaciones en la evaluación de resultados	Obsolescencia tecnológica Competencia de otros programas Brecha de acceso a dispositivos Falta de regulación Réplicas de sesgos o prácticas poco éticas

Fuente: Ovilla Bueno, S., (2025), Departamento de Investigación con IA, FAD-UNAM.

En base a este análisis se observa que el modelo se dirigió específicamente a poblaciones en riesgo de exclusión digital, como mujeres, personas adultas mayores y jóvenes sin acceso a una digitalización responsable y ética, lo que lo hizo socialmente relevante y efectivo.

Se define como una buena práctica porque obtuvo resultados positivos y logró una reducción de sesgos y la brecha digital.

La formalización del proyecto a través de alianzas con instituciones como la UNAM le brindó legitimidad y recursos para expandirse.

El modelo abordó la necesidad urgente de capacitar a docentes, investigadoras e investigadores y estudiantes en el uso de la IA para afrontar la demanda del mercado laboral y los desafíos de la educación superior.

Su estructura permitió a los y las participantes fortalecer el uso y aplicación de herramientas de inteligencia artificial, la gestión de plataformas digitales y la creación de contenidos. Habilidades colaborativas: trabajo en comunidad a través del chat, intercambio de experiencias y co-creación de comunidades de aprendizaje.

Fomentó la autogestión del conocimiento mediante el uso de recursos asincrónicos (documentos guía, podcasts, ejemplificaciones en clips de corta duración, sitios web interactivos con secuencias didácticas e innovaciones en metodologías activas) para aprender a su propio ritmo.

Encaminó un pensamiento reflexivo sobre el uso ético, responsable y sostenible de las herramientas IA. Los y las integrantes de estas experiencias fueron empoderados para convertirse en futuros facilitadores, fortaleciendo el ecosistema de innovación.

Sin embargo, en una cuarta etapa habrá que diversificar las herramientas y plataformas utilizadas y crear un código de buenas prácticas que guíe a las y los facilitadores en el uso de distintas herramientas de IA de código abierto y de uso en equipos locales en vez de utilizarlos en una nube virtual. También para garantizar la continuidad, se buscará explorar modelos de financiamiento híbridos, buscar subvenciones de instituciones públicas y privadas, así como ofrecer talleres de pago a un público más amplio para financiar programas gratuitos para poblaciones vulnerables. Esto dará forma y figura al proyecto LUXIA (Laboratorio UX de inteligencia artificial), en busca de crear sistemas

de tutoría entre pares que capaciten a nuevas y nuevos facilitadores y que colaboradoras y colaboradores avanzados apoyen a las personas recién llegadas, reduciendo la carga del equipo central. Establecer indicadores de éxito medibles y claros, ver el porcentaje de quienes aplican lo aprendido en sus trabajos o estudios.

Se buscará diseñar contenidos optimizados para equipos de baja gama, empoderamiento y reducción de la desigualdad destacando su propuesta de valor única: su enfoque social, su metodología inmersiva e inclusiva y el acompañamiento personalizado. Luxia, la siguiente etapa del Proyecto D integrará una “célula de innovación” que permita al equipo estar en una constante formación sobre las nuevas herramientas y tendencias de la IA, buscando integrar no sólo soluciones a los esquemas anteriormente discernidos en este texto sino integrar proyectos transdisciplinarios.

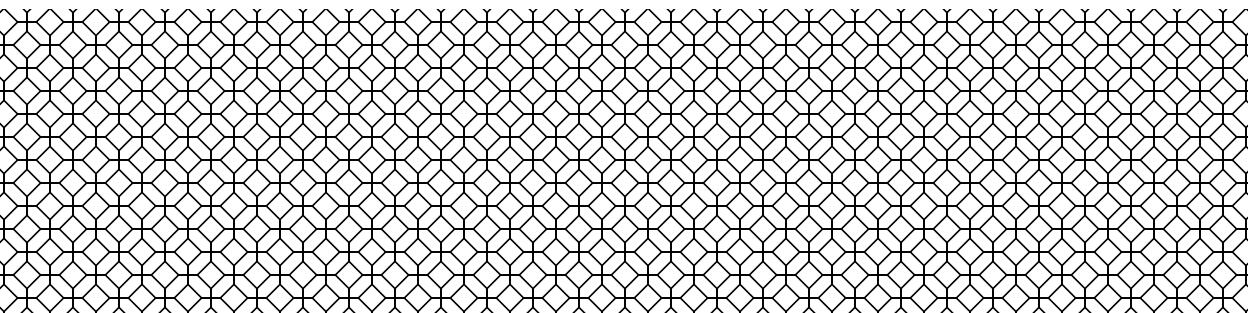
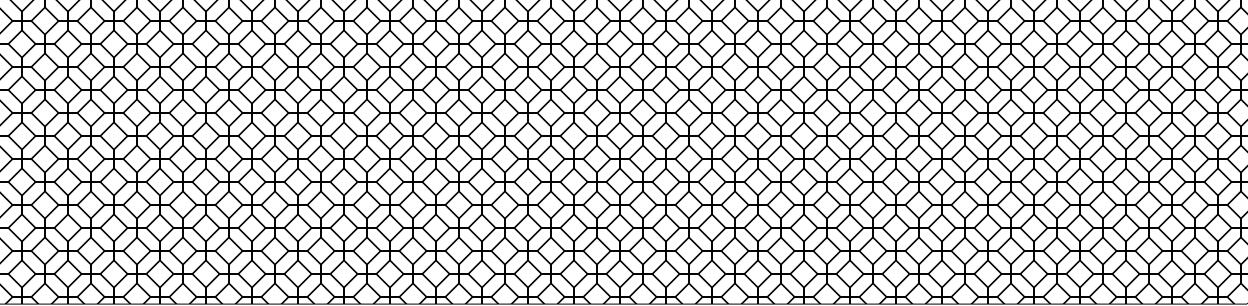
Conclusiones

Aún hay que mejorar el modelo, la experiencia demostró que un modelo de formación que combina teoría, práctica y el seguimiento continuo puede reducir la brecha digital. El proyecto fortaleció a las mujeres al ofrecerles un espacio para adquirir habilidades tecnológicas para empoderarse en el ámbito digital de las IES y volverlas en replicadoras en la formación de nuevas comunidades de aprendizaje.

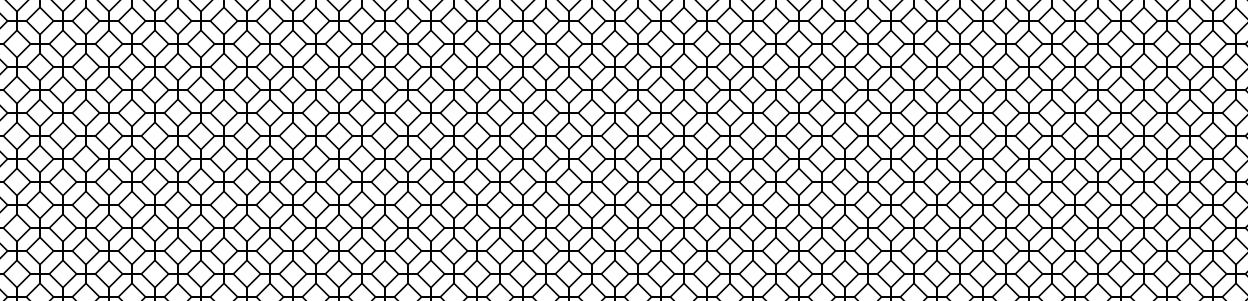
Con este modelo se demostró que las y los participantes pueden compartir sus experiencias de sus áreas de conocimiento para hilvanar tejidos estructurales de contenidos digitales mediante las herramientas IA, ser partícipes activos y curadores en la creación de recursos educativos, facilitando la actividad que permitiría a las y los usuarios consultarlos de manera asíncrona. Finalmente, al convertirse en nuevas gestoras del conocimiento apoyan no sólo fortaleciendo el rol de la participación activa femenina, sino el ecosistema de innovación tecnológica y educativa.

Referencias

- Fundación Esplai. (2023). Proyecto ADA: Empoderamiento digital para mujeres.
- Iberdrola. (n.d.). La brecha digital en el mundo y por qué provoca desigualdad.
- Miao, F., & Holmes, W. (2024). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- ONU Mujeres. (2023). Cómo asegurar un futuro digital equitativo.
- Unesco. (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Unesco. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- RECIE, Revista Caribeña de Investigación Educativa. (2023). Modelos educativos asociados a competencias digitales para la formación de docentes en la educación superior.
- Redalyc. (2023). Análisis sobre la educación virtual, impactos en el proceso formativo y principales tendencias.
- UAG. (2023). El Papel de la Inteligencia Artificial en la brecha educativa y digital en México.
- UNIR. (2024). Cómo afrontar y superar la brecha tecnológica en la educación



**Investigación y
desarrollo tecnológico.
Nuevos conocimientos o
herramientas**



Investigación académica de analíticas de aprendizaje para la mejora del diseño instruccional

CECILIA SAINT-PIERRE

IVANA BACHMANN E.

El uso de plataformas de gestión del aprendizaje (LMS, por su sigla en inglés) se ha masificado después de la pandemia, no solo para la implementación de programas *online* o *b-learning*, sino también como apoyo a la docencia presencial acompañando el trabajo autónomo de las y los estudiantes. En esta última línea, si bien diversos artículos académicos mencionan mejoras al aprendizaje y la autorregulación, no se ha clarificado si eso siempre ocurre, pues dependerá de otros factores, como el diseño instruccional de los cursos, las metodologías pedagógicas utilizadas y la motivación del estudiantado (Oguguo et al. 2021; Sáiz-Manzanares, 2019; Cabi, 2025).

La Universidad de Chile cuenta con plataformas LMS, basadas en el *software* de código libre Open edX¹, en la que se alojan cursos de distintos niveles educativos, que han sido diseñados para ser impartidos total o parcialmente *online*². La Oficina de Educación Online (EOL), de la Vicerrectoría de Tecnologías de la Información de la uni-

¹ <https://openedx.org/>

² Plataformas <https://eol.uchile.cl/> para la comunidad universitaria y <https://open.uchile.cl/> para cursos abiertos.

versidad es la responsable de operar y mantener las plataformas, así como también apoyar a las y los docentes en el diseño instruccional de sus cursos y la elaboración de materiales para apoyar el aprendizaje a través de la plataforma, lo cual incluye desde material escrito e interactivo, hasta evaluaciones en línea y videos explicativos. Así, la Oficina de Educación Online realiza un trabajo integral, multidisciplinario, que abarca desde desarrollo informático hasta producción multimedia con enfoque pedagógico.

En este contexto, la Oficina EOL se ha preocupado de entender de qué forma ocurre el aprendizaje en las plataformas que hemos puesto a disposición de docentes y estudiantes, con el fin de mejorar el diseño instruccional, ajustar prácticas pedagógicas e innovar en la tecnología utilizada, desarrollando nuevas herramientas. En particular, nos hemos enfocado en la plataforma EOL, que aloja los cursos para estudiantes de pregrado y postgrado, donde se concentra la mayor parte de la docencia de la universidad. El uso de plataformas LMS en estos espacios supone una modificación del diseño instruccional de los cursos, de la metodología pedagógica y el desarrollo de nuevas habilidades en las y los académicos.

La implementación de cursos tradicionalmente presenciales, en una modalidad total o parcialmente online, traslada el aprendizaje desde el aula a la plataforma, donde las y los docentes no tienen la misma retroalimentación inmediata por parte del estudiantado. De esta manera, la forma de observar el aprendizaje se centra en las calificaciones, que es una aproximación imperfecta que depende del diseño de las evaluaciones y de qué tan alineadas están con los resultados de aprendizaje esperados. Existen además factores no disciplinares que son parte del aprendizaje y que usualmente no se miden directamente en las evaluaciones, pero que son competencias relevantes para la institución. Por ejemplo, el modelo educativo de la Universidad de Chile establece competencias sello específicas que no son fácilmente observables mediante una calificación (Universidad de Chile, 2021).

Esto último nos llevó a querer y tratar de entender cómo estaban aprendiendo las y los estudiantes, complementando las calificaciones con los datos que registra el sistema informático sobre su interacción con la plataforma EOL. Las preguntas que surgieron fueron: ¿es posi-

ble describir el uso que las y los estudiantes hacen de los materiales dispuestos en la plataforma, de forma que a las y los académicos les entregue información relevante para toma de acciones durante la impartición del curso y posterior a esta? y, ¿podemos medir otros factores del aprendizaje, como la autorregulación o la motivación, y relacionarlos de alguna forma con el desempeño académico?

Estas preguntas no tienen una respuesta única, pues no basta utilizar métricas o algoritmos implementados en otros contextos, ya que su análisis requiere el conocimiento experto del personal académico que diseña e imparte el curso y variará según la disciplina, el perfil del estudiantado, los resultados de aprendizaje esperados y el modelo educativo subyacente. Con esto en mente, formulamos un proyecto de investigación académica en analíticas de aprendizaje, que buscaba generar un *dashboard* para académicas y académicos y equipos docentes que permitiera monitorear el uso de las y los estudiantes de la plataforma y, posteriormente, analizar cómo estos se relacionan con los resultados académicos, medidos como la nota final de aprobación del curso.

Este proyecto de investigación duró dos años y medio y se desarrolló entre el Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la universidad, y la Oficina de Educación Online de la Vicerrectoría de Tecnologías de la Información (VTI), además contó con apoyo de académicos de la FCFM durante la ejecución. La ejecución obtuvo financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile.

El resultado del proyecto fue un prototipo de *dashboard* integrado a la plataforma EOL, a través del cual las y los académicos, junto a su equipo docente, pueden monitorear no solo los avances de las y los estudiantes dentro de la plataforma, sino también la forma en que las y los estudiantes usan los distintos tipos de materiales que se proveen dentro de la misma, así como el nivel de interacción con sus distintos elementos. Esta visión le da al personal académico la libertad de interpretar caso a caso si las y los estudiantes están utilizando el material como esperaban, si los incentivos incorporados están cumpliendo su objetivo, además de observar cómo se relaciona la forma y nivel de

utilización del material con el desempeño académico medido a través de calificaciones. De esta forma, se busca subsanar las limitaciones dadas por el contexto en el cual se desarrolla cada curso.

El desarrollo de este proyecto no estuvo exento de problemas propios de una investigación. A poco andar, el equipo de desarrollo se dio cuenta que el prototipo, desarrollado como prueba de concepto, no era escalable al volumen de cursos e inscritos que maneja la plataforma, debiendo iniciar el desarrollo informático desde cero, retrasando los tiempos del proyecto. Otro factor que retrasó la ejecución fue que el análisis y entendimiento de los datos crudos obtenidos de la plataforma podía realizarse a distintos niveles de profundidad y agregación. Acá, la decisión del equipo fue trabajar desde las ciencias de la educación en la conceptualización de acciones de aprendizaje en la plataforma LMS. Es decir, aquellas acciones que corresponden a una secuencia de eventos o interacciones que denotan una intencionalidad del estudiantado en su utilización de la plataforma. Este entendimiento de los datos requirió un proceso mucho más complejo de definición, análisis y toma de decisiones que no siempre fueron exitosas, pero que generaron una experiencia y aprendizajes sumamente valiosos que hoy podemos transmitir. En este artículo queremos mencionar aquellas prácticas:

Base en investigación aplicada y desarrollos basados en evidencia

En educación *online* y *learning analytics*, la tecnología ha avanzado mucho más rápido de lo que la academia ha logrado reaccionar. El uso de nuevas herramientas tecnológicas para el diseño de cursos y monitoreo de desempeño y aprendizaje ha seguido el pulso tecnológico y de la industria; la mayoría de las veces, sin contar con investigación basada en la evidencia ni respaldos de evaluaciones sistemáticas sobre su eficiencia y efectos. ¿Sabemos si el uso de IA, además de mejorar la satisfacción del estudiantado o simplificar el trabajo docente, tiene impacto en el aprendizaje? Esta es una pregunta difícil de responder. Es por ello que trabajar en investigación aplicada, con rigurosidad académica, nos permite definir e implementar sistemas utilizando evidencia que, en nuestro contexto específico, mejoran el aprendizaje de las y los estudiantes.

Una misma estrategia no sirve para todos los casos

Cada institución tiene contextos socioculturales diferentes: no es lo mismo evaluar aprendizaje en Bélgica o Estonia que en una universidad pública chilena. Los modelos pedagógicos de las instituciones son diferentes, por lo que el foco del aprendizaje, y por ende lo que se desea monitorear, puede variar.

En particular, las competencias sello de la Universidad de Chile incluyen creación e innovación, pensamiento crítico, respeto por la diversidad, compromiso con la igualdad de género y no discriminación y compromiso ético, entre otras. Estas competencias, que pueden ser diferentes en otras instituciones, son parte del aprendizaje que nuestra universidad busca, por lo que son fundamentales a la hora de definir nuestra aproximación al uso de tecnologías en general, y las analíticas de aprendizaje en específico.

Manejo de la información y datos agregados

El monitoreo del aprendizaje mediante el análisis de los registros detallados de las plataformas es altamente invasivo en cuanto a la privacidad de las y los usuarios que generan estos datos. Debemos considerar que este tipo de datos permite saber exactamente la hora y el lugar desde donde se conecta un usuario cada vez que lo hace, en qué minuto salta un video o cambia la velocidad de reproducción, o cuantas veces accedió a un mismo contenido. Es decir, el procesamiento y análisis de los datos de la plataforma los convierte en información sensible y su uso debe apegarse a la normativa legal vigente.

Pero aun procurando mantener la privacidad de esa información y contando con los consentimientos informados que corresponda, su uso puede impactar la confianza del estudiantado en el sistema.

Para enfrentar esto, la investigación y desarrollos realizados siempre entregan a los y las docentes valores agregados, de modo que no sea posible individualizar al estudiante, pues el objetivo es monitorear el desarrollo a nivel de curso, evaluando el diseño instruccional de la experiencia formativa, y no del estudiante y su aprendizaje.

Importancia del trabajo con *stakeholders* o personas afectadas

Al iniciar nuestro proyecto comenzamos revisando el estado del arte en *learning analytics*, tanto en *software* disponibles en el mercado como en investigación académica. A partir de eso, comenzamos las primeras implementaciones de algoritmos y visualizaciones donde vimos que no necesariamente era lo que el personal académico quería observar sobre la interacción de los y las estudiantes con la plataforma.

Para que un sistema sea de utilidad y posteriormente sea adoptado por los usuarios, es indispensable que éstos participen en su desarrollo desde la formulación del proyecto hasta la implementación tecnológica. En este proceso se deben considerar no solo las y los académicos y docentes, sino también las y los gestores académicos, las y los expertos en materia de educación y por supuesto a quién tiene la titularidad de los datos: las y los estudiantes.

Equidad y no discriminación

Una de las precauciones tomadas desde la formulación del proyecto fue evitar introducir sesgos sociodemográficos en el *dashboard* que se entregaría a personal académico y docente. Esto llevó a tomar la decisión temprana de, a diferencia de lo que muchos otros sistemas similares implementan, utilizar únicamente los datos sobre el comportamiento de las y los estudiantes.

Los datos son presentados de forma agregada y su uso está pensado para monitorear el comportamiento del grupo de estudiantes y el diseño instruccional del curso, por lo que no tiene sentido incorporar variables como género, condición socioeconómica, vía o puntaje de acceso a la universidad u otras similares. Sin embargo, esto no significa que analizar los datos desagregados por género u otras variables demográficas sea irrelevante. Al contrario, poder analizar y observar los valores globales luego de que se ha impartido el curso considerando estas variables, podría indicar problemáticas de equidad subyacentes, así como mostrar métricas que son sesgadas en sí mismas, estos aspectos requieren mayor investigación y es una de

los aspectos donde la implementación de investigación académica aplicada se vuelve relevante.

El proyecto finalizó en enero 2025, y su resultado final alcanzó un nivel de madurez tecnológica menor al esperado en su inicio, no obstante los aprendizajes obtenidos y las buenas prácticas descritas han sido claves para continuar trabajando en este y otros proyectos de investigación aplicada.

El mayor logro de este proyecto en cuanto generación de conocimiento, fue la comprensión de los registros de la plataforma como acciones de aprendizaje. Con esta visión ahora podemos observar el aprendizaje *online* como un proceso complejo e intencionado. Esta aproximación permite que los y las docentes, que conocen el objetivo de cada uno de los recursos presentados a las y los estudiantes en la plataforma, puedan evaluar la efectividad del diseño instruccional implementado.

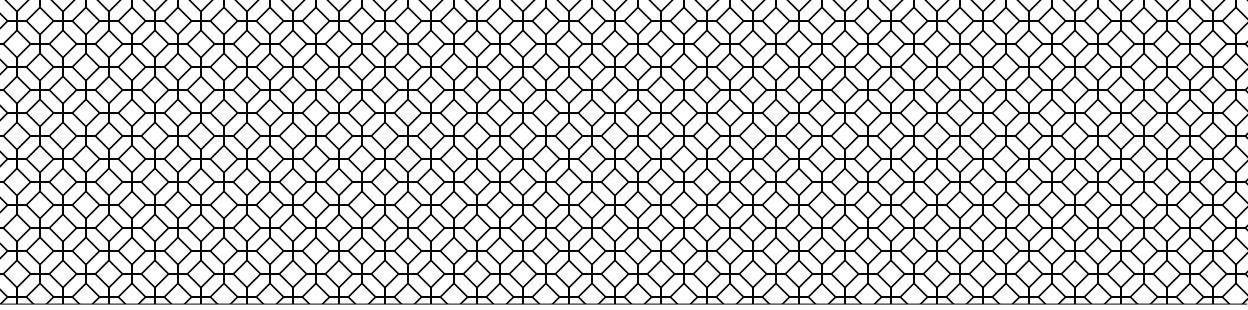
Asimismo, nos hemos dado cuenta de que la investigación rigurosa previa al desarrollo de nuevas herramientas es clave para que los resultados obtenidos sean de utilidad para innovar con base en evidencia.

Finalmente, el contar con instancias de discusión de alto nivel nos posiciona en función del objetivo último de lo que hacemos: mejorar la calidad de la educación *online*, y disponer del espacio de reflexión que da la investigación académica sobre cómo cada actividad que desarrollamos tributa a ese objetivo, da un propósito a nuestro que-hacer que se transmite a todos quienes se involucran en los proyectos.

Referencias

- Universidad de Chile (2021). *Modelo educativo Universidad de Chile 2021 [recurso electrónico]*. Universidad de Chile. <https://doi.org/10.34720/de4p-1k12>
- Oguguo, B. et al. (2021). *Effect of learning management system on Student's performance in educational measurement and evaluation*. Education and Information Technologies, 26(2), 1471-1483. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-020-10318-w>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Díez-Pastor, J. F., & García-Osorio, C. I. (2019). *Does the use of learning management systems with*

- hypermedia mean improved student learning outcomes?.* Frontiers in psychology, 10, 88. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00088>
- Cabi, E. (2025). *The relationship between academic performance and the interaction patterns of online students in learning management system.* Educ Inf Technol 30, 8473–8493 (2025). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13168-y>



Conocimiento estratégico en red: el caso de HORUS en la transformación digital universitaria

ELIZABETH LEÓN GUZMÁN

LIZ KAREN HERRERA QUINTERO

Introducción

En las instituciones de educación superior, tomar decisiones basadas en información requiere convertir grandes cantidades de datos en conocimiento aplicable. La inteligencia de negocios (BI) proporciona métodos y recursos para transformar datos en información valiosa y conocimiento esencial para la toma de decisiones, estructurando indicadores clave (KPIs), extracción, transformación y carga (ETL) y visualización para diferentes niveles de administración institucional. Estos procesos ponen en valor la importancia primordial de los datos en la gobernanza académica.

En la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), el incremento en la producción científica y la variedad de actores internos y externos, además de los procesos de internacionalización y globalización académica han aumentado la exigencia de coordinar, monitorear y

reportar las actividades de investigación de manera fiable para respaldar decisiones y cumplir con las demandas de acreditación nacional, internacional y responsabilidad sociales.

El ejercicio que se presenta aquí HORUS, un sistema institucional de vigilancia científica y tecnológica de la UNAL, ha sido apoyado por equipos técnicos interdisciplinarios y con el apoyo de diversas dependencias de la UNAL, además de la formación y el apoyo de un amplio conjunto de estudiantes de pregrado y posgrado en diversas áreas del conocimiento, lo que lo convierte en una práctica aconsejable debido a su alcance organizacional y su base de colaboración institucional, la autogestión de la soberanía de los datos lo cual impacta como ventaja competitiva institucional.

Descripción del problema

La UNAL se encontraba con la fragmentación de datos de investigación provenientes de diversas fuentes internas y externas, lo que complicaba la visibilidad, el monitoreo y la toma de decisiones de menor riesgo en los procesos de investigación. Esta dispersión de datos impactaba de manera transversal en la administración académica e investigativa: desde la planificación estratégica hasta la responsabilidad y el reconocimiento de habilidades y sinergias, debido a que los datos necesarios para entender el rendimiento, la colaboración y la especialización no se encontraban centralizados, ni integrados ni normalizados. Ejemplos de esto son: (i) intentos previos para identificar capacidades científicas que han generado documentos estáticos, difíciles de consultar y que necesitan bastantes recursos para construirlo; (ii) trabajo dispendioso y repetitivo para obtener y organizar datos para procesos de acreditación de programas académicos.

Descripción de la práctica

Inicialmente, HORUS fue propuesto como herramienta para el acceso, centralización e integración de datos investigativos de la Facultad

de Ingeniería de la UNAL, que fuera dinámica y tuviera información actualizada, y que fuera desarrollada por estudiantes de la UNAL. Esta propuesta nace en el Seminario de Investigación de la Facultad con las propuestas de las profesoras autoras de esta práctica. Posteriormente HORUS fue escalado a toda la UNAL con el apoyo de equipos técnicos interdisciplinarios formados por estudiantes de pregrado y posgrado, y de varias dependencias de la UNAL.

Los datos utilizados en HORUS son extraídos de fuentes de información internas a la UNAL (HERMES, SARA, archivos bibliográficos, informes) y externas (SCOPUS, PubMed, Web of Science, ResearchGate), recolectadas a través de APIs, servicios web y rastreadores, dependiendo del caso. HORUS fue construida bajo la metodología BI, implementan ETLs para extracción, transformación (limpieza, normalización, estandarización, enriquecimiento semántico) y carga en una bodega de datos. Bodega conformada por *datamarts* por dominios (investigadores, productos, proyectos, grupos). Por otro lado, la calidad de los datos en términos fundamentales (completitud, de duplicación, estandarización), es esencial para la fiabilidad de los indicadores del sistema HORUS. Además de la interoperabilidad a través de metadatos Dublin Core, promoviendo la apertura y el reutilizado. Por otro lado, se ha logrado innovar en la visualización de indicadores y métricas en tableros clasificados por niveles de jerarquía (institución, sede, facultad, departamento, profesor) con indicadores clave de rendimiento y habilidades de descarga/filtrado. También, se implementó un módulo para búsqueda de temas y perfiles de investigadores, con resultados estructurados bajo el mismo esquema de tableros apoyados con inteligencia artificial (León et al, 2025).

HORUS ha logrado una alineación estratégica, como es la supervisión tecnológica, concebida como un proceso ordenado, selectivo y constante de recolección, análisis y divulgación de datos científicos/tecnológicos para tomar decisiones de menor riesgo, se incorporó al trabajo académico a través de un CRIS con enfoque BI. Por otro lado, la gobernanza de datos (calidad, normalización, metadatos) que permite la comparación relativa y el análisis de múltiples niveles (León y Herrera, 2023). Además de la usabilidad y adopción como son los tableros interactivos y perfiles con listas de productos y descarga

de pruebas promovieron su utilización por diversos participantes, y se logró la escalabilidad institucional: total cubrimiento jerárquico y actualización automatizada periódica de las nueve sedes de la UNAL a nivel nacional.

HORUS fue instaurado como un CRIS (sistema de información de investigación actual) y sistema de supervisión tecnológica de alcance institucional, para uso de toda la comunidad académica y científica de la UNAL, que puede ser extendido a otras instituciones. Incorpora y muestra información de productividad científica para incrementar la visibilidad, la colaboración y las decisiones fundamentadas en datos (Universidad Nacional de Colombia, 2025).

Desde el punto de vista de la administración universitaria, HORUS aplica principios de cienciometría (evaluación cuantitativa de la producción y colaboración científica) proporcionando indicadores relativos y modelos de temas que facilitan la identificación de especialización, conexiones y tendencias para potenciar habilidades y prever desafíos. Esto se relaciona con la supervisión tecnológica como tarea estratégica para identificar posibilidades de innovación y prever transformaciones en contextos complejos.

Conclusiones

HORUS ha logrado una perspectiva de conocimiento estratégico que se caracteriza por: (i) gobernanza de datos y calidad; (ii) arquitectura BI-CRIS con ETL y bodega de datos; (iii) visualización de KPIs usando tableros por jerarquías; (iv) módulo de búsqueda apoyado de modelos de detección de temas para identificar habilidades y promover la colaboración. Esto ofrece a la UNAL ventajas a nivel institucional tanto para los actores internos y externos logrando visibilizar las capacidades institucionales para responder a las problemáticas del país con las fortalezas en investigación de nuestras instituciones a nivel nacional e internacional.

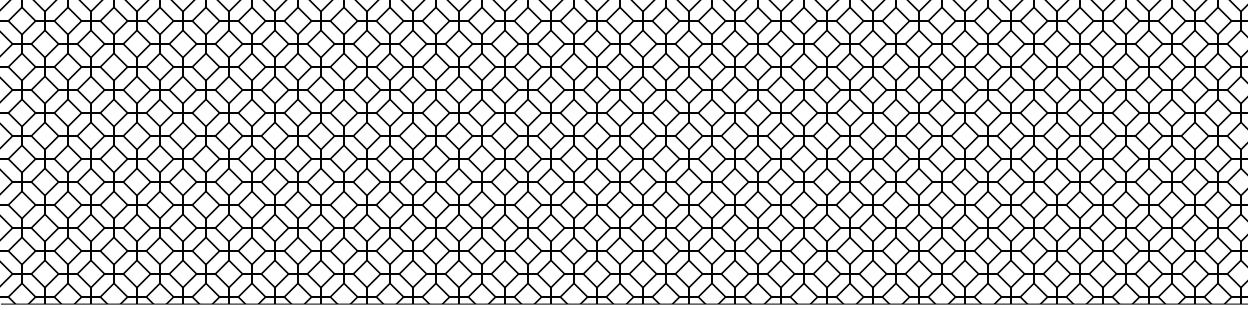
El proceso de implementación de HORUS se puede ver como una práctica colectiva, colaborativa y comunitaria, en la que participan profesores, estudiantes de pregrado y posgrado, y administrativos. Es

una herramienta construida por la Universidad para la transformación digital de la Universidad.

Esta práctica puede ser replicada en otras instituciones académicas, o incluso a nivel de país, que centralice e integre todos los datos de todas las instituciones académicas, para apoyar la toma de decisiones de nivel tecnológico e investigativo a nivel de país.

Referencias

- León Guzmán, E., Herrera Quintero, L. K. (2023). HORUS: Sistema de visibilidad científica para la transformación digital de la Universidad Nacional de Colombia (Cap. 7). En Universidad Nacional de Colombia (Ed.), Transformación Digital: experiencias colectivas. Editorial Universidad Nacional de Colombia. ISBN 978-958-505-116-4.
- León Guzmán, E., Sedano Delgado, J.A., Oviedo Rodriguez, B.A., Herrera Quintero, L. K. (2025). Research Topic Detection and Search at the Universidad Nacional de Colombia. En proceedings of WEA - Workshop on Engineering Applications 2025. Artificial Intelligence, Optimization and Simulation. To appear october 2025.
- Universidad Nacional de Colombia (2025, Agosto). HORUS: Sistema de Visibilidad y Vigilancia Tecnológica de la Universidad Nacional de Colombia. <https://horus.unal.edu.co/>



Regionalización territorial basada en técnicas matemáticas y TIC para la toma de decisiones

ODETTE ALEJANDRA PLIEGO MARTÍNEZ

ALICIA MARTÍNEZ REBOLLAR

Introducción

La regionalización territorial consiste en dividir un espacio geográfico en zonas homogéneas a partir de uno o varios factores. Su propósito es clasificar el territorio en regiones con características similares entre sí y distintas respecto a las demás, considerando aspectos sociales, geográficos, características personales, entre otras (Poudel et al., 2025). Dependiendo del objetivo del análisis, esta segmentación puede aplicarse a diferentes escalas: desde un país hasta una calle o una cuadra.

En el ámbito urbano, la regionalización se ha consolidado como una herramienta clave para la planeación y la formulación de políticas públicas; ya que facilita la identificación de patrones espaciales, fenómenos de exclusión y desigualdad social (Wang et al., 2023). Al delimitar unidades con características comparables, permite comprender mejor un problema y sustentar la toma de decisiones en información fundamentada.

En contextos marcados por desigualdades estructurales y una distribución inequitativa de los servicios básicos, resulta necesario aplicar

metodologías integradoras que consideren múltiples dimensiones y sean capaces de procesar grandes volúmenes de datos heterogéneos. En este sentido, la combinación de técnicas matemáticas con el respaldo de recursos digitales y de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representa una alternativa científica basada en datos para evaluar y comprender la desigualdad en el acceso a los servicios.

Bajo este enfoque, el propósito de este trabajo es desarrollar un modelo de regionalización territorial basado en la proximidad integral a servicios en la alcaldía Tlalpan de la Ciudad de México, que incorpore diversos factores que intervienen en dicho acceso mediante el uso de técnicas matemáticas robustas y TIC.

En esta práctica se integran técnicas de la Teoría de Decisiones Multicriterio (TDMC); la cual permite seleccionar alternativas considerando la interrelación y, en ocasiones, la contradicción entre múltiples factores (Zarghami & Szidarovszky, 2011). Asimismo, se incorporan enfoques de Ciencia de Datos y Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Moyroud & Portet, 2018), aplicados a un problema de regionalización territorial como es la accesibilidad en la Ciudad de México. Para ello, se emplean herramientas computacionales como Python, R y QGIS, con el propósito de identificar zonas con mayor rezago en accesibilidad y segmentar el territorio en áreas prioritarias, contribuyendo así a la toma de decisiones en salud pública.

En este marco, el presente estudio aborda un problema de regionalización territorial mediante un análisis de proximidad integral, que incorpora no solo la distancia física a los hospitales, sino también las características socioeconómicas de la población. Este enfoque permite identificar con mayor precisión las zonas con mayores necesidades y orientar la planificación hacia una distribución más equitativa de los servicios de salud en colonias y pueblos.

Metodología

La metodología seguida se fundamenta en la Teoría de Decisiones Multicriterio (TDMC), en combinación con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Malczewski & Rinner, 2015) y complementada

con la metodología KDD (Knowledge Discovery in Databases), propia de la Ciencia de Datos (Gironés Roig et al., 2017).

Definición del problema y recolección de los datos

Este estudio se centró en la Ciudad de México, específicamente en la alcaldía Tlalpan. Con una extensión territorial de aproximadamente 310 km², Tlalpan limita con diversas alcaldías y entidades vecinas. Su territorio combina áreas urbanas y rurales; sin embargo, solo el 15 % se encuentra urbanizado, concentrando en esa fracción a más del 80 % de la población. En 2020, la alcaldía registró 699 928 habitantes, con predominio de la población entre 20 y 34 años.

En el ámbito social, Tlalpan ha enfrentado históricamente altos niveles de marginación. En el año 2000, el 26.2 % de los hogares se encontraba en esta condición. Aunque persisten desigualdades, se observan avances: en 2020, únicamente el 20.8 % de sus manzanas presentaba un nivel bajo de marginación, frente al 26.1 % del promedio de la Ciudad de México (Secretaría de Economía, s.f.).

En síntesis, Tlalpan ha transitado de un escenario de alta marginación hacia uno de mayor progreso, aunque mantiene desigualdades internas que aún representan un reto para la planeación territorial y las políticas públicas.

En materia de salud, la alcaldía Tlalpan cuenta con dos hospitales generales del sector público: el Hospital General Topilejo y el Hospital General Ajusco Medio, ambos adscritos al Sector Salud de la Ciudad de México. Estos hospitales brindan atención principalmente a la población del sur de la alcaldía y a comunidades rurales y periurbanas sin acceso a seguridad social, ofreciendo servicios de urgencias, consulta externa, hospitalización y especialidades básicas. Su presencia constituye un soporte esencial para la atención médica en la zona (Secretaría de Salud, s.f.).

Tradicionalmente, la distribución de los servicios de salud ha respondido a criterios administrativos o políticos, lo que en muchos casos ha generado desigualdades, al no considerar de manera sistemática factores como el tiempo de traslado, las condiciones sociales de la población o la disponibilidad de infraestructura. En ciudades densamente pobladas como la Ciudad de México, la cobertura y lo-

calización de los servicios de salud adquieren un papel crucial en la equidad social, especialmente frente a la creciente demanda de atención médica que exige una planificación territorial precisa.

El análisis se desarrolló a nivel de localidad (colonias y pueblos), tomando como punto de origen el centro geográfico de cada localidad y como punto de destino la ubicación de los hospitales. Los datos se obtuvieron de distintas fuentes oficiales: del Portal de Datos Abiertos de la Ciudad de México, información sobre localidades y alcaldías (CDMX, s.f.); del Sector Salud de la Ciudad de México, datos sobre hospitales (Secretaría de Salud, s.f.); y la información relativa a criterios sociales (CentroGeo, s.f.).

El conjunto de datos se compuso por 179 registros, donde cada registro corresponde a una localidad, descrita a partir de seis variables que representan diferentes unidades de medida, tales como porcentajes, metros y minutos. La Tabla 1 presenta las variables consideradas en el análisis.

Tabla 1. Descripción del conjunto de datos	
Variables	Descripción
PSINDER	Población sin acceso a seguridad social
VPH_SNBIEN	Viviendas sin acceso algún bien
VPH_SINTIC	Viviendas sin acceso a tecnologías
TIEM_TRPUB	Tiempo de viaje de la localidad hacia el hospital
DIST_TROUB	Distancia de viaje de la localidad hacia el hospital

Procesamiento de datos

En esta etapa se realizaron diversas actividades utilizando los lenguajes Python y R. Una de las primeras actividades fue la imputación de datos faltantes; para ello se empleó una interpolación espacial, que estima la información de la localidad desconocida en función de los valores de sus localidades vecinas.

Se utilizaron herramientas de análisis estadístico como la media, mediana, desviación estándar, entre otros indicadores descriptivos;

así como representaciones gráficas mediante histogramas, diagramas de dispersión y diagramas de caja para analizar el comportamiento y las características de los datos.

Posteriormente, se realizó la transformación de los datos mediante el método de estandarización Z-score, escalando cada variable a una media de 0 y una desviación estándar de 1. Este procedimiento garantiza que todas las variables tengan la misma escala y contribuyan de manera equilibrada al análisis de regionalización de la proximidad integral, asegurando además la calidad, consistencia y confiabilidad de los datos para el análisis posterior.

Construcción del modelo

La construcción del modelo para la segmentación territorial se realizó en tres procesos, combinando técnicas de Teoría de Decisiones Multicriterio con una red neuronal perceptrón. Los cálculos se realizaron en el lenguaje R.

Asignación de pesos mediante entropía.

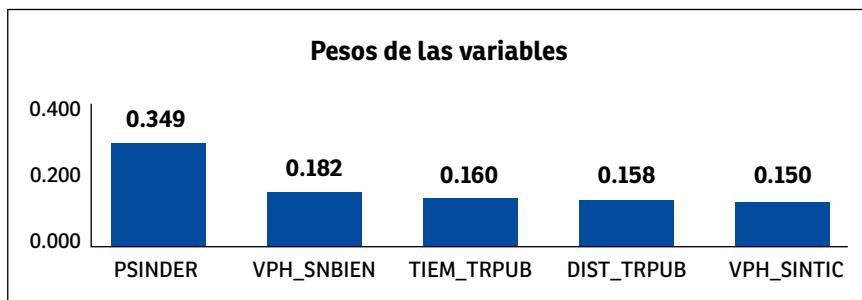
La actividad de asignación de pesos a las variables consistió en otorgar un valor numérico a cada variable dentro del conjunto, con el fin de determinar su nivel de importancia relativa. Para este propósito se aplicó el método de ponderación por entropía, el cual se fundamenta en el concepto de incertidumbre; donde a partir del grado de dispersión de los datos, se asigna un peso mayor o menor a cada variable (Nguyen et al., 2022).

La Ecuación 1 presenta la expresión matemática utilizada para calcular los pesos con base en la Entropía de Shannon, mientras que las Figuras 1 y 2 muestran el nivel de importancia de cada variable obtenida en relación con la accesibilidad a los hospitales considerados.

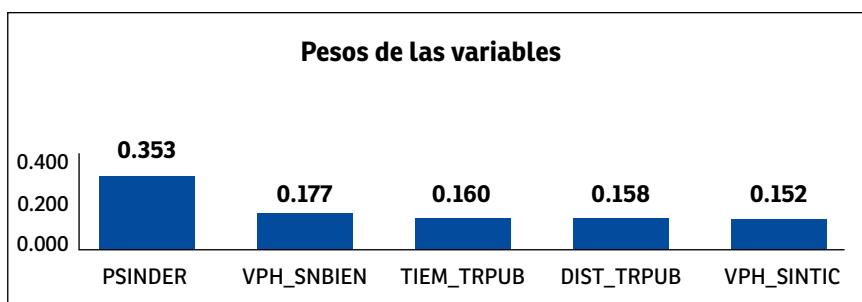
1.

$$E_j = - k \sum_{i=1}^m x_{ij} \ln (P_{ij})$$

donde x_{ij} son los valores normalizados de cada alternativa respecto al criterio j , m es el número de alternativas, y k es un factor de normalización.

**Figura 1.** Pesos de las variables correspondiente a la accesibilidad al hospital de Topilejo

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis multicriterio

**Figura 2.** Pesos de las variables correspondiente a la accesibilidad al hospital de Ajusco

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis multicriterio

Evaluación de alternativas

A partir de la etapa anterior, los pesos obtenidos se integraron mediante una función de agregación lineal de suma ponderada (Boltürk et al., 2019). Esta función permite evaluar de manera equilibrada cada una de las variables consideradas, incorporando la proximidad de las localidades a los hospitales. De este modo, se garantiza que todos los criterios influyan proporcionalmente en la evaluación final, lo que refleja de manera objetiva la accesibilidad integral de cada localidad. La Ecuación 2 muestra la formulación matemática de este proceso de agregación:

2.

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i x_{ij}$$

donde S_j es el puntaje agregado de la localidad i , x_{ij} el valor del criterio j y W_i su peso correspondiente.

Segmentación con red neuronal perceptrón

Para la etapa de segmentación, los valores S_j se emplearon como variables de entrada en una red neuronal perceptrón. El modelo se estructuró con una capa de salida conformada por cinco nodos, cada uno asociado a una categoría de accesibilidad: muy baja, baja, media, alta y muy alta. De esta forma, la red permitió clasificar de manera automática y consistente las localidades según su nivel de acceso, facilitando la identificación de patrones territoriales diferenciados. La escala se consideró tomando en cuenta otros indicadores sociales publicados en fuentes oficiales (CONAPO, s.f.).

Resultados

Como resultado, se generaron dos conjuntos de datos, cada uno reflejando la regionalización de la alcaldía Tlalpan según el nivel de accesibilidad hacia un hospital específico. En su construcción se consideraron múltiples variables de manera simultánea, algunas de las cuales pueden tener efectos contradictorios entre sí. De esta forma, cada conjunto de datos evalúa la proximidad integral hacia los hospitales analizados, ofreciendo una caracterización comparativa, complementaria e integral del territorio.

Asimismo, se elaboraron mapas cartográficos que representan las áreas con distintos niveles de accesibilidad a los hospitales, lo que permitió una comprensión más detallada del fenómeno estudiado, véase Figuras 9A y 9B. Este análisis facilitó la identificación de regiones con alta vulnerabilidad social y baja accesibilidad hospitalaria.

Los principales hallazgos fueron:

- La clasificación territorial en regiones homogéneas permitió visualizar con claridad las desigualdades en accesibilidad.
- Se identificaron zonas críticas con baja cobertura hospitalaria y localidades con mayores desventajas.

- Los resultados son útiles para las autoridades, al proporcionar información fundamentada en evidencia para la toma de decisiones en planificación y gestión de servicios de salud.

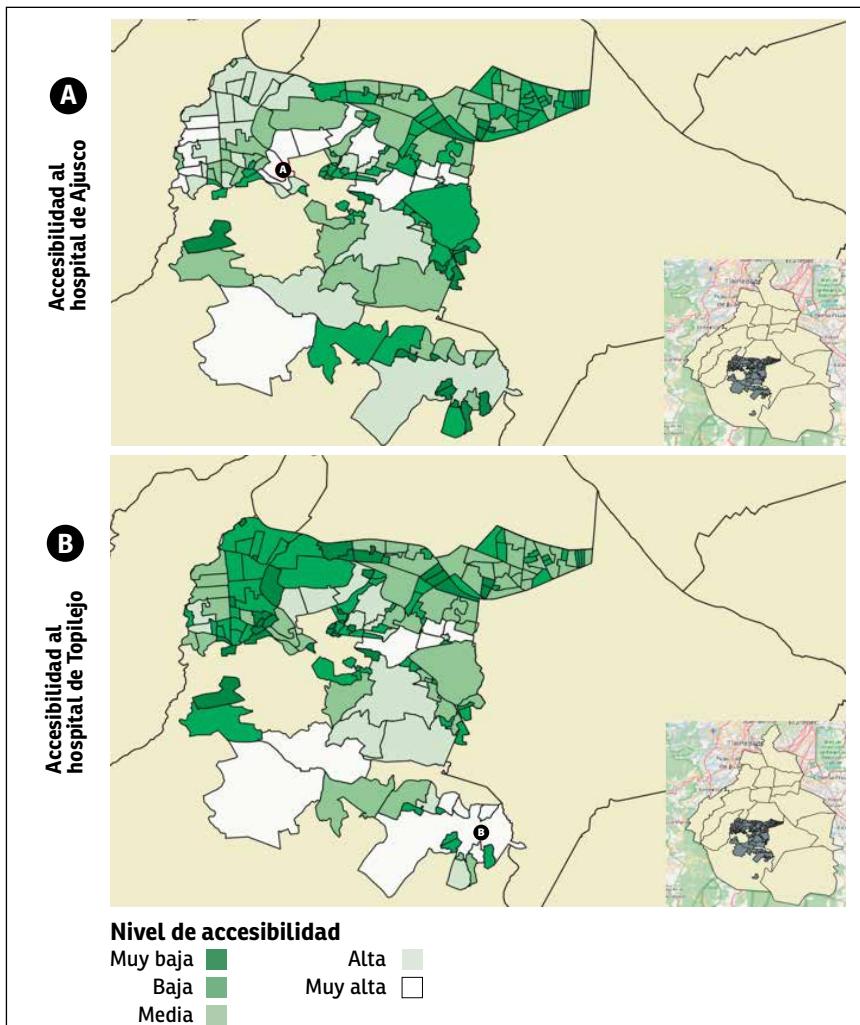


Figura 3. Regionalización territorial

Fuente: Elaboración propia a partir de la red neuronal, empleando una escala de cinco niveles con base en referentes oficiales (CONEVAL, CONAPO, EVALUA, etc.)

Conclusiones

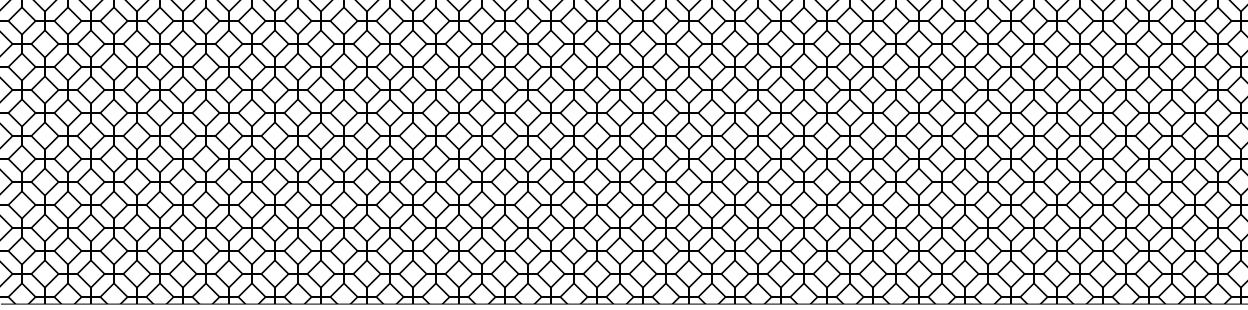
El estudio demuestra que las matemáticas aplicadas y las TIC son herramientas fundamentales para la planificación territorial, en contraste con los enfoques administrativos tradicionales. En este sentido, la práctica aporta:

- Evidencia cuantitativa para identificar rezagos en la proximidad integral hospitalaria.
- La posibilidad de optimizar recursos, al focalizar intervenciones en las zonas con mayor necesidad, a partir de un análisis fundamentado.
- Esta práctica constituye un referente replicable para otras áreas urbanas y sectores de servicios públicos, como la educación o el comercio, demostrando su aplicabilidad más allá del ámbito de la salud.

Referencias

- Boltürk, E., Karaşan, A., & Kahraman, C. (2019). Simple additive weighting and weighted product methods using neutrosophic sets. En Fuzzy Multi-criteria Decision-Making Using Neutrosophic Sets (pp. 647–676). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00045-5_25
- Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A. C. (CentroGeo). (s.f.). Datos Abiertos. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://www.centrogeo.org.mx/transparencia/transparencia-5>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (s/f-b). Índices de marginación 2020. gob.mx. Recuperado el 25 de marzo de 2022, de <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Gironés Roig, J., Casas Roma, J., Minguillón Alfonso, J., & Caihuelas Quiles, R. (2017). Minería de datos: Modelos y algoritmos (1.ª ed.). Editorial UOC. https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part%oAhttp://www.editorialuoc.com
- Gobierno de la Ciudad de México (CDMX). (s.f.). Datos abiertos. Recuperado el 20 de marzo de 2023, de <https://datos.cdmx.gob.mx/>

- Malczewski, J., & Rinner, C. (2015). Multicriteria decision analysis in geographic information science (2013th ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-74757-4>
- Moyroud, N., & Portet, F. (2018). Introduction to QGIS. In QGIS and Generic Tools (pp. 1–17). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119457091.ch1>
- Nguyen, P.-H., Dang, T.-T., Nguyen, K.-A., & Pham, H.-A. (2022). Spherical fuzzy WASPAS-based entropy objective weighting for international payment method selection. *Computers, Materials & Continua*, 72(1), 2055–2075. <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.025532>
- Poudel, G. P., Lamichhane, S., & Pandey, V. P. (2025). Integrating regionalization and modeling techniques for assessing climate change impacts on flood inundation in ungauged catchments. *Results in Engineering*, 27(105995), 105995. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105995>
- Secretaría de Economía. (s.f.). Data México: Ciudad de México. Recuperado el 10 de agosto de 2025, de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/ciudad-de-mexico-cx>
- Secretaría de Salud. (s.f.). Unidades de salud. Recuperado el 10 de agosto de 2025, de <https://www.salud.cdmx.gob.mx/unidadesmedicas/hospitales>
- Wang, H., Zhang, H., Zhu, H., Zhao, F., Jiang, S., Tang, G., & Xiong, L. (2023). A multivariate hierarchical regionalization method to discovering spatiotemporal patterns. *GIScience & Remote Sensing*, 60(1). <https://doi.org/10.1080/15481603.2023.2176704>
- Zarghami, & Szidarovszky, F. (2011). Multicriteria analysis: Applications to water and environment management (2011th ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-17937-2>



Tecnologías que resuelven: narrativas digitales como buena práctica en investigación cuantitativa

SUHEY AYALA RAMÍREZ

Introducción

Mi trayectoria profesional me ha llevado por caminos tan distintos y al mismo tiempo tan complementarios, mi formación inicial en el área tecnológica fue tan diferente a las ciencias sociales que me aco-gieron en el estudio del doctorado y aunque parecieran tan extremas en su campo de acción, durante estos años he aprendido a conjugarlas de tal manera que he obtenido resultados extraordinarios. De igual manera el ejercicio de la docencia y mi pasión por la investigación se han complementado bastante bien. Inicio el presente capítulo con esta reflexión porque son justo estas experiencias las que se han entremezclado en la práctica que quiero compartir.

En mi paso por la docencia en un centro universitario regional de la Universidad de Guadalajara, me encontré con estudiantes que por cuestiones familiares habían emigrado a Estados Unidos de pequeños o sus padres lo habían hecho y ellos habían nacido en aquel

país, después de haber vivido algunos años allá, por diversas razones regresaron a México donde continuaron sus estudios, estas personas sabían hablar español porque sus padres se los habían enseñado en casa, sin embargo, su formación académica había sido en un sistema educativo que además de usar el idioma inglés, se contextualizaba en la cultura estadounidense. Este choque escolar y cultural al regresar a nuestro país implica desafíos importantes a los que se enfrentan para adaptarse al sistema educativo mexicano (Vargas, 2022). Este es un problema invisibilizado por la comunidad universitaria.

Al encontrarme con esta situación de varios de mis estudiantes, inicié en 2024 un proyecto de investigación cualitativa que tenía como propósito explorar las trayectorias escolares de estudiantes de educación superior que habían retorna do de Estados Unidos a México. Lo que se buscaba era realizar un estudio horizontal donde se le diera voz a las y los jóvenes para que contaran sus propias historias y de esta manera comprender los retos a los que se enfrentaban, así como las estrategias que movilizan para solventar dichas dificultades. Para lograr esto se implementó un método poco utilizado en ciencias sociales, las narrativas digitales como una herramienta metodológica que nos permitiera comprender las trayectorias de estudiantes migrantes de retorno desde su propia mirada.

El problema y el enfoque metodológico

Al observar a mis estudiantes en su desempeño durante las clases, noté que algunos de ellas y ellos tenían serias dificultades para realizar las actividades escolares, parecía que no comprendían las instrucciones que se les debían y al explicarles de varias formas lo que debían hacer, no lo hacían de manera correcta, además mostraban serios problemas de lectura y escritura, había conceptos básicos que no conocían y les costaba mucho entender, asimismo su comportamiento social con el resto del grupo también era diferente, se comportaban de manera reservada, distante y aislada del resto de sus compañeras y compañeros. Al acercarme para conversar, identifiqué un común, la mayoría habían pasado un periodo amplio de tiempo viviendo en Estados Unidos

donde se habían formado en el sistema educativo de aquel país, por ello, manejaban un idioma académico diferente al nuestro y su habilidades cognitivas era distintas en relación al sistema mexicano, por lo que tenían un desajuste curricular importante, debían adaptarse a un sistema que no reconocía sus saberes previos y mucho menos su identidad transnacional (Martínez, 2023). Al iniciar este proyecto de investigación se fueron incorporando cada vez más estudiantes que querían que sus historias fueran escuchadas, sobre todo para que otras personas que pudieran estar en la misma situación no pasar por las adversidades que ellas y ellos habían experimentado.

Bajo este contexto, era necesario encontrar una manera para que la investigación que se pretendía realizar no fuera desde un enfoque tradicional, es decir, desde la perspectiva de la investigadora, con la mera recopilación de datos y de forma extractivista. Por ello se buscó la forma en que se logra estudiar las experiencias de las y los estudiantes desde un método que permitiera devolverle la voz a una comunidad que por mucho tiempo había permanecido invisible para las instituciones y para los informes oficiales. La forma que se decidió para realizar esto fue por medio de la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), conjugando un enfoque crítico, sobre la identidad bicultural y el aprovechamiento de herramientas tecnológicas accesibles para construir conocimiento desde la propia voz de las personas. En este sentido, opté por un enfoque cualitativo basado en la metodología narrativas e historia de vida, situando las experiencias de las personas en un contexto social y cultura temporal específico.

Descripción de la buena práctica

En el marco de visibilizar las historias de vida de las y los estudiantes migrantes de retorno, decidí incorporar herramientas tecnológicas para la creación de narrativas digitales, con el uso de TIC fue posible que describieran sus trayectorias de formación transnacional a través de imágenes, videos, mapas interactivos, textos en conjunto con audios y otros recursos que permitieron representar tanto los hechos y experiencias vivas, así como sus emociones y significados

personales, fue así como el uso del *storytelling* fue una herramienta que me permitió dar voz a los grupos históricamente marginados, en este caso a las y los estudiantes migrantes de retorno, quienes tuvieron la oportunidad de narrar desde sus propias miradas las peripecias de pasar de un sistema educativo a otro (Rodríguez et al., 2016).

Esta experiencia de investigación se considera una buena práctica con el uso de las TIC, en tanto que éstas fueron el canal de expresión de las y los estudiantes, pero también por que se logró que fuera para estas personas una experiencia catártica y una forma de participar activamente en la investigación, al tener este proyecto un trasfondo ético que nos permitió indagar “con” las personas y no “sobre” ellas, tal como lo plantea Bonini (2019) que propone que en el caso de grupos vulnerables es necesario que éstos sean partícipes de las investigaciones.

El proyecto con las y los estudiantes, inició con el lanzamiento de una convocatoria con el propósito de identificar a posibles participantes en la investigación, una vez que se presentó el proyecto al estudiantado interesado, se realizó una sesión en la que, al finalizar se les solicitó la firma de las cartas de consentimiento informado donde aceptaban participar en la investigación, además en dicha sesión se realizaron actividades para la sensibilización ética. Después de esto, se organizaron diversos talleres, algunos de forma presencial y otros virtual, estos talleres tenían diversos propósitos. Algunos de ellos fueron para capacitarles en el uso de herramientas tecnológicas a fin de que conocieran y manejaran diversas aplicaciones, de preferencia de uso libre para que después eligieran la que consideraban la mejor para representar sus historias. En este sentido se realizaron capacitaciones en el uso de Canva, Genially, GeoStoryTelling, mapas interactivos y Software para la representación de redes.

Otros talleres organizados, tuvieron el propósito de orientar al estudiantado en la construcción de sus historias de vida, a través de sus narrativas, en este sentido, se propició un espacio de diálogo e intercambio de experiencias entre las y los estudiantes, con esta estrategia ellas y ellos lograron identificar momentos significativos de sus trayectorias escolares y de vida que posteriormente representarían a través de las herramientas tecnológicas.

En el último taller que se organizó, las y los estudiantes comenzaron a dialogar entre ellos sobre las posibilidades que tenían para “contar su historia” las opciones giran en torno a elaborar *collages*, línea de tiempo ilustrados, GeoStoryTelling, mapas interactivos, entre otras. Estas opciones les permitirían no solo representar aquellos sucesos que consideraban de mayor significado, sino que también podrían expresar emociones, y mandarían un mensaje a aquellas personas que pudieran estar pasando por una situación similar.

Las y los estudiantes decidieron representar sus historias a través no solo de una herramienta tecnológica sino de la combinación de varias, incluso utilizaron otras herramientas que no se revisaron en los talleres y que ya conocían o que averiguaron cómo utilizar, en este sentido, algunos crearon georepresentación de sus historias con la generación de mapas interactivos con ayuda del software GeoStoryTelling y los montaron en sitios web utilizando la herramienta de Sites de Google. Otras representaciones fueron líneas de tiempo interactivas con el uso de Genially donde se colocaron narraciones muy significativas y cargadas de emociones, así como fotografías propias. La grabación de videos donde contaban sus historias fue otra estrategia utilizada. Esto fue muy relevante porque no se limitaron en el uso de las TIC sino que se concentraron en expresar y mostrar los retos a los que se habían enfrentado para incorporarse al sistema educativo mexicano, así como de los recursos y estrategias que se valieron para superar los retos.

Considero que, a través de esta metodología enriquecida con el uso de las tecnologías, le dábamos una oportunidad al estudiantado de hacerse visibles ante un sistema que por mucho tiempo los invisibilizaba y no reconocía y valoraba su condición transnacional. Además, nos salíamos de las formas en que usualmente se hace ciencia en el campo social al no realizar las entrevistas como se hace de forma habitual, en las que la voz de las personas entrevistadas queda oculta. Además, con estas estrategias cada estudiante decidía cómo quería narrar su historia de vida y cómo mostrar al mundo sus experiencias, de manera tal que podíamos escuchar sus propias voces. En este sentido, logramos generar a través de las narrativas digitales

una comprensión crítica del fenómeno de la migración de retorno (Svendsen et al., 2021).

En el caso de esta experiencia de aplicación de las TIC en la investigación fue una manera de usarlas no como un fin, sino como el medio que nos permitió restaurar los significados de las personas que participaron en la investigación, como un medio para provocar cambios reales al diseñar una estrategia metodológica que integra herramientas tecnológicas con narrativas, memoria y justicia epistémica.

En este contexto, las historias de vida representadas de manera digital que resultaron de este proceso fueron trascendentales porque las y los estudiantes participantes afirmaron su identidad trasnacional, y para ellas y ellos esta fue una herramienta para hacer escuchar su voz y ser visibles, se dieron cuenta que no eran las únicas personas que estaban transitando por un problema de incorporación al sistema educativo como este, sino que hay más estudiantes que se han enfrentado a situaciones similares a las suyas y que dar a conocer sus historias les permite ayudarles.

Además, esta estrategia fue de gran valor para la investigación porque a través de estas narraciones pudimos conocer las situaciones de racismo, discriminación, exclusión y desarraigamiento que las y los estudiantes han vivido en ambos países, asimismo pudimos identificar aquellos recursos de los que se han valido para afrontar las adversidades y así afirmar sus identidades basadas en la resiliencia y el orgullo por su formación bicultural.

En el caso de las y los estudiantes, fue muy significativa la participación en el proyecto, toda vez que, expresaron que antes de esto, nadie les había preguntado sobre su trayectoria escolar y su transición de un sistema educativo a otro, en todos los casos ni siquiera sus familias están enteradas de las peripecias que habían vivido durante estos años, esto les había ayudado a conseguir una especie de empoderamiento narrativo además de haber aprendido a utilizar diversas herramientas tecnológicas para representar algo que no era fácil de expresar y compartir con los demás.

En el caso de la institución, las narrativas digitales creadas por las y los estudiantes, fueron un canal para visibilizar un problema que no era considerado en la política institucional, de manera tal que

ahora se abren oportunidades para la capacitación y sensibilización del personal docente y administrativo, así como para diseñar estrategias para el acompañamiento de las y los estudiantes que están en situaciones similares, pero sobre todo para reconocer y valorar su formación transnacional.

Reflexiones finales

Este proyecto y la forma de llevarlo a cabo me dieron la oportunidad de demostrar que el diseño de estrategias de investigación cualitativa se ven enriquecidas con el uso de herramientas tecnológicas al ayudar a las y los participantes a expresar sus experiencia, vivencias y sentimientos, algo que se limita al utilizar instrumentos tradicionales en ciencias sociales como las entrevistas, al ser ellos mismos quienes construyen la narrativa de sus historias de vida, se les devuelve la voz para la denuncia y la demanda, pero también para su propia catarsis.

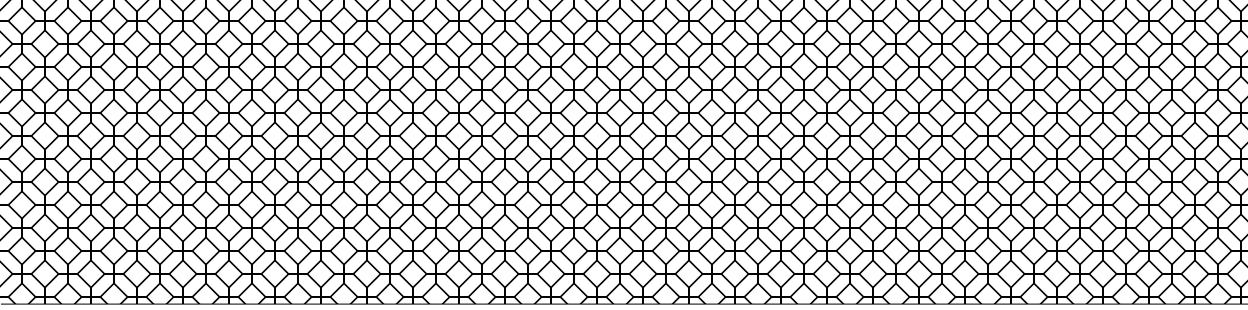
Asimismo, esta experiencia me permitió poner en práctica mi formación y mis habilidades técnicas, así como mis capacidades como investigadora y mi compromiso y amor para la educación de las y los jóvenes universitarios, todo ello me llevó a proponer nuevas formas metodológicas y propiciar espacios reales de expresión para las y los estudiantes que pasan por situaciones de discriminación y vulnerabilidad estructural.

Considero que esta experiencia es una buena práctica del uso de las TIC en la investigación porque permite evidenciar que estas herramientas son un canal que propicia la apertura de las personas en contextos vulnerables para expresar las situaciones de discriminación y violencia estructural e institucional. En este sentido, las tecnologías se convierten en el medio para la expresión, para ejercer la capacidad de agencia y en este caso en particular, para la valoración de la construcción de una identidad hibrida. No obstante, esto solo es posible si se propician espacios seguros para que las personas se sientan con la confianza suficiente para compartir sus historias, de esta manera se demostró qué estrategias de diálogo entre pares permiten generar ambientes confiables y de respeto.

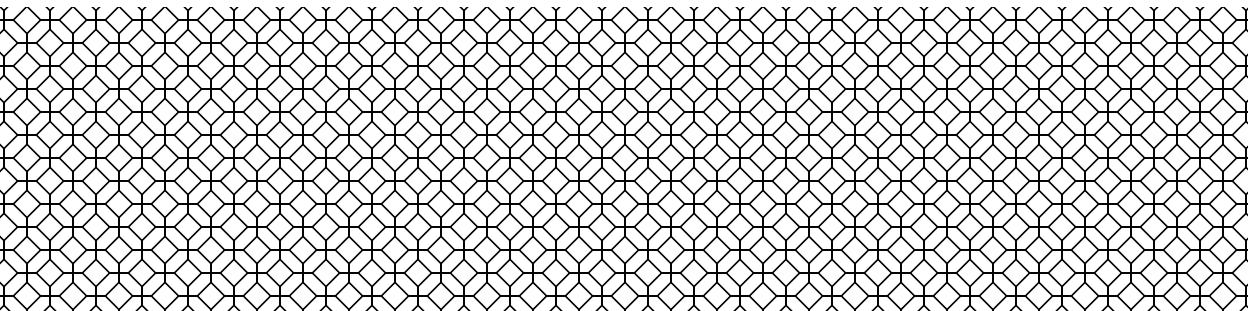
De igual manera se pone en evidencia la necesidad de contar con habilidades en el manejo de las herramientas tecnológicas para la producción de video y audio, así como de *software* especializado, plataformas y *software* de edición para facilitar a las y los estudiantes un abanico de posibilidades, en el caso de esta investigación, las y los participantes se entusiasmaron de manera tal que, no solo utilizaron las herramientas que se les facilitaron, sino que integraron otras más.

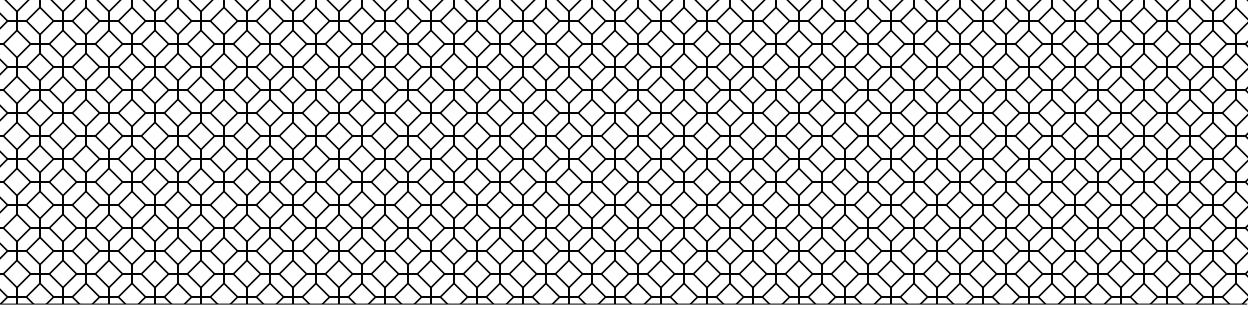
Referencias

- Bonini, S. (2019). Digital Storytelling with Refugees: Analysis of Communication Setting from the Capability Approach Perspective, *Journals Open Edition*, (11). <https://journals.openedition.org/rfsic/7022>
- Martínez, M. (2023). Derribando muros. Retos y oportunidades de la Educación Superior para jóvenes mexicanos en Estados Unidos y México ante la migración y el retorno. *Voces de la educación número especial*, 131-137. vocesdelaeducacion.com.mx
- Rodríguez, C. L., García, M. Massó. B. & Cruz, C. (2021). Digital Storytelling in Education: A Systematic Review. *Review of European Studies*, 13(2). <https://ccsenet.org/journal/index.php/res/article/view/0/45027>
- Svendsen, S. H. B., Ask, K., Øygardslia, K., Skotnes, C. E., Ringrose, P., Grut, G. & Røkenes, F. (2021). Migration narratives in educational digital storytelling: which stories can be told? *Learning, Media and Technology*, 47(2), 201–215. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1954949>
- Vargas, E. D. (2022). Los desafíos para la integración escolar de los migrantes de Estados Unidos a México. En S. E. Giorguli Saucedo & A. Bautista León (Coords.), *Derechos fragmentados: Acceso a derechos sociales y migración de retorno a México* (pp. 91–131). El Colegio de México. <https://doi.org/10.2307/jj.4449570.5>



Gobierno de TIC y Gestión de servicios de TIC. Áreas de TIC que dan soporte a las IES





Fortaleciendo la ciberseguridad universitaria: implementación de MFA y construcción de una cultura de protección

ANDREA CAVERO QUESADA
KATTYA HIDALGO QUIRÓS

Introducción

En el año 2022, Costa Rica se ubicó entre los cinco países con mayor impacto por ciberataques a nivel mundial. Más de treinta instituciones públicas resultaron afectadas, lo que provocó la interrupción de servicios esenciales. Entre los casos más graves estuvieron el ataque de *ransomware* que paralizó la Caja Costarricense de Seguro Social, afectando directamente la atención en salud, y la afectación a los servicios del Ministerio de Hacienda. Estos hechos llevaron incluso a declarar una emergencia nacional y evidenciaron la vulnerabilidad del sector público costarricense, así como la urgencia de que las universidades públicas adoptaran medidas preventivas y proactivas en materia de ciberseguridad (Datta & Acton, 2024).

En el Tecnológico de Costa Rica (TEC), el Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DATIC)

impulsaron diferentes acciones para fortalecer la seguridad digital. Una de las más importantes fue la implementación del doble factor de autenticación (MFA por sus siglas en inglés), que alcanzó al 100% de la comunidad universitaria —más de 20.000 estudiantes y funcionarios—. Este logro no solo reforzó la seguridad institucional, sino que también representó un cambio cultural, porque cada persona asumió un papel activo en la protección de su cuenta. A diferencia de herramientas como los antivirus o filtros de seguridad, que son invisibles para el usuario final, el MFA exige la participación directa del usuario para validar su identidad con un segundo factor de verificación.

Además, el DATIC promovió la formación en ciberseguridad a través de Jornadas de Concienciación en Ciberseguridad iniciando en el año 2023, dirigidas tanto a la comunidad universitaria como a estudiantes de secundaria entre 15 y 17 años. Con estas iniciativas la institución no solo reforzó su cultura digital, sino que también aportó al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular los relacionados con educación de calidad, innovación y alianzas estratégicas.

Descripción del problema

En el TEC, la cuenta de usuario para el correo institucional es la puerta de entrada a la mayoría de los servicios académicos y administrativos. Durante mucho tiempo este acceso dependía única y exclusivamente de contraseñas, lo que generaba un riesgo importante. Todos y todas sabemos que las contraseñas pueden ser adivinadas, repetidas en diferentes plataformas o incluso robadas a través de correos de *phishing*, lo que dejaba expuestas las cuentas a intentos constantes de accesos no autorizados.

Este esquema débil de seguridad representaba un riesgo elevado para la institución. Un ataque exitoso podía traducirse en la pérdida de datos personales, la interrupción de trámites administrativos o incluso en dificultades para el desarrollo de las lecciones a los estudiantes. El impacto no se limitaba a lo técnico: ponía en peligro la

continuidad de los procesos académicos y administrativos que sostienen la vida universitaria.

Ante esta situación, quedó claro que la solución no podía quedar solo en la parte tecnológica. También era necesario educar y sensibilizar a toda la comunidad —estudiantes, docentes y funcionarios administrativos— sobre el papel que cada persona tiene en la protección de la información, en línea con la política nacional de fortalecer la cultura de ciberseguridad (MICITT, 2023). Sin este cambio cultural, cualquier medida técnica sería insuficiente. Por ello, la ciberseguridad debía asumirse como un esfuerzo integral que combine la protección tecnológica con procesos permanentes de formación y concienciación para todos.

Descripción de la práctica

Para enfrentar esta problemática, el TEC impulsó una estrategia integral liderada por el DATIC. Esta estrategia unió dos acciones principales: reforzar la seguridad tecnológica mediante la implementación del MFA y formar a la comunidad a través de Jornadas de Concienciación en Ciberseguridad.

Implementación del MFA

La primera medida fue proteger los accesos más críticos, como el correo institucional y la VPN, mediante la activación del MFA (*Multi-Factor Authentication*). Este mecanismo solicita al usuario confirmar su identidad no solo con la contraseña, sino también con un segundo factor de verificación, que puede ser una aplicación en el celular, un SMS o una llamada de acuerdo con las recomendaciones del NIST (Temoshok et al., 2025). De esta manera, se elevó de forma significativa la seguridad: incluso si alguien lograba obtener una contraseña, no podía ingresar sin el segundo factor.

El despliegue se realizó de forma progresiva: primero con funcionarios administrativos y personal técnico, después con los docentes y finalmente con todo el estudiantado. La integración del MFA con la infraestructura institucional fue acompañada por un proceso de so-

porte cercano a las personas usuarias, lo que permitió una transición ordenada y efectiva.

El resultado fue que la medida alcanzó a más de 20.000 personas entre estudiantes y personas funcionarias, consolidándose como un requisito de uso generalizado en la institución y asegurando que toda la comunidad participe activamente en la protección de la información.

Campañas de sensibilización y acompañamiento

Entendimos que la tecnología por sí sola no era suficiente, así que lanzamos una serie de campañas para explicar de manera sencilla qué era el MFA, cómo activarlo y por qué era importante. Se prepararon infografías, guías paso a paso y comparativos entre las distintas opciones de autenticación, recomendando el uso de la aplicación Microsoft Authenticator como la opción más segura.

Estas campañas tuvieron como objetivo reducir la resistencia al cambio y acompañar a las personas usuarias en el proceso. Además, sirvió para reforzar la idea de que la ciberseguridad es responsabilidad de todas las personas, no únicamente de TI.

Jornadas de Concienciación en Ciberseguridad

Como parte del Mes de la Ciberseguridad, organizamos dos jornadas:

- 24 de octubre: dirigida a la comunidad universitaria, con charlas sobre protección de datos, higiene digital, ingeniería social y protocolos de gestión de riesgos.
- 31 de octubre: dirigida a estudiantes de secundaria del país, especialmente de décimo a duodécimo año, realizada en el Centro de las Artes del TEC y transmitida en línea para diferentes colegios del país (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2023).

Para las diferentes jornadas se contó tanto con la participación del personal del DATIC como con personas invitadas expertas en ciberseguridad provenientes de la industria, así como con la presencia del Director Nacional de Ciberseguridad del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica (MICITT).

Estas actividades también recibieron el respaldo de la Vicerrectoría de Docencia y la Rectoría, lo que permitió darles carácter institucional y mayor alcance.

Además de realizarse de manera presencial, las jornadas fueron transmitidas en línea para diferentes colegios del país, lo que permitió la participación remota de estudiantes que se conectaron desde diferentes regiones.

En total, la práctica impactó a más de 2.000 personas, reforzando la seguridad institucional y abriendo un espacio de formación y concienciación a nivel nacional. Este esfuerzo, que inició en 2023, ha tenido continuidad en 2024 y 2025, con la realización de actividades dirigidas a diferentes sectores y comunidades —personas adultas mayores, jóvenes y diversos grupos sociales—, ampliando el impacto y fortaleciendo la cultura de ciberseguridad más allá de los entornos universitarios. De esta forma, la iniciativa se mantiene alineada con la meta del MICITT de capacitar a la ciudadanía en temas de ciberseguridad y fomentar una sociedad digital más segura e informada.



Figura 1. Recibimiento de estudiantes de secundaria a la Jornada

Fuente: Banco de Imágenes del DATIC 2023.



Figura 2. Actividades realizadas con las y los estudiantes de secundaria.

Fuente: Banco de Imágenes del DATIC 2023.



Figura 3. Arte utilizado en libretas, presentaciones.

Fuente: Banco de Imágenes del DATIC 2023.

Factores y condiciones que hicieron posible la práctica

El éxito de esta práctica no se explica únicamente por la implementación de herramientas tecnológicas, sino por un conjunto de condiciones institucionales, estratégicas y humanas que permitieron consolidarla:

- Respaldo institucional: el apoyo de la Rectoría y la Vicerrectoría de Docencia otorgó legitimidad y carácter oficial a la iniciativa, facilitando su aceptación en toda la comunidad.
- Base normativa: la práctica se fundamentó en el *Reglamento de uso del correo electrónico institucional* (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2022, art. 6) que establece la cuenta de correo como el mecanismo oficial de autenticación y permite complementarlo con medidas adicionales de seguridad.
- Equipo comprometido: el trabajo articulado del personal del DATIC fue determinante para la implementación del MFA y el acompañamiento a las personas usuarias durante la transición.
- Alineación estratégica: la práctica se enmarcó en el Plan Anual de Trabajo de DATIC y se vinculó con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo que aseguró coherencia con la misión institucional y con metas de impacto nacional e internacional.
- Formación y sensibilización: las campañas de comunicación y las Jornadas de Concienciación en Ciberseguridad —iniciadas en 2023 y consolidadas en 2024 y 2025 con actividades dirigidas a distintos sectores como jóvenes, personas adultas mayores, colegios— garantizaron que la comunidad comprendiera el valor de la medida y participara activamente.

Conclusiones

La implementación del MFA y la organización de las Jornadas de Ciberseguridad demostraron que la protección digital no puede verse únicamente como un tema técnico. Para que funcione de verdad, debe combinarse con educación, sensibilización y el compromiso de toda la comunidad universitaria.

Uno de los aprendizajes más importantes fue que el éxito de la práctica no radica solo en haber implementado el MFA, sino en haber logrado que el 100% de las y los funcionarios y estudiantes lo utilicen.

Este resultado convierte al TEC en un referente, ya que en muchas instituciones el MFA existe, pero su uso no es universal ni obligatorio. Aquí, en cambio, se consolidó como una medida estándar que protege a toda la comunidad.

Otro aspecto fundamental fue que esta práctica demostró cómo un departamento de TI, tradicionalmente visto solo como un área de soporte tecnológico, puede transformarse en un actor estratégico en la formación y concientización en ciberseguridad. El DATIC no se limitó a fortalecer la seguridad de los sistemas institucionales, sino que amplió su alcance mediante la creación de espacios educativos dirigidos a jóvenes de secundaria, a la comunidad universitaria y a distintos sectores de la comunidad nacional, visitando diversos lugares y acercando el conocimiento a poblaciones variadas. Con estas acciones, el DATIC ha contribuido al fortalecimiento de una cultura digital más segura en el país, extendiendo su impacto más allá del ámbito académico.

Al inicio hubo resistencia y dudas, pero gracias a campañas claras, materiales pedagógicos y un acompañamiento cercano, la comunidad aceptó el cambio. Las jornadas confirmaron, además, que la ciberseguridad es responsabilidad de todas las personas, y que cada estudiante o persona funcionaria tiene un papel en la protección de la información.

La práctica resaltó la importancia de las alianzas estratégicas y del establecimiento de vínculos con actores externos. La invitación a expertas y expertos en ciberseguridad que forman parte de la industria y la participación del Director Nacional de Ciberseguridad del MICITT enriquecieron los espacios formativos, aportando diversidad de perspectivas y fortaleciendo la credibilidad e impacto de la iniciativa.

Entre las limitaciones se encontró la necesidad de destinar más recursos al soporte técnico y de mantener la capacitación como un proceso permanente, no como algo puntual. Sin embargo, estas mismas limitaciones nos mostraron áreas de mejora y nos motivaron a planificar nuevas acciones a futuro.

Recomendaciones

- Mantener las jornadas de ciberseguridad como una actividad anual abierta tanto a la comunidad universitaria como a colegios y otros sectores.
- Reforzar el acompañamiento a las y los usuarios para que la adopción del MFA se mantenga actualizada y sostenible manteniendo la alineación con estándares internacionales como los de NIST (Temoshok et al., 2025).
- Seguir vinculando estas iniciativas con metas nacionales e internacionales, y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente los relacionados con educación de calidad, innovación y alianzas estratégicas.

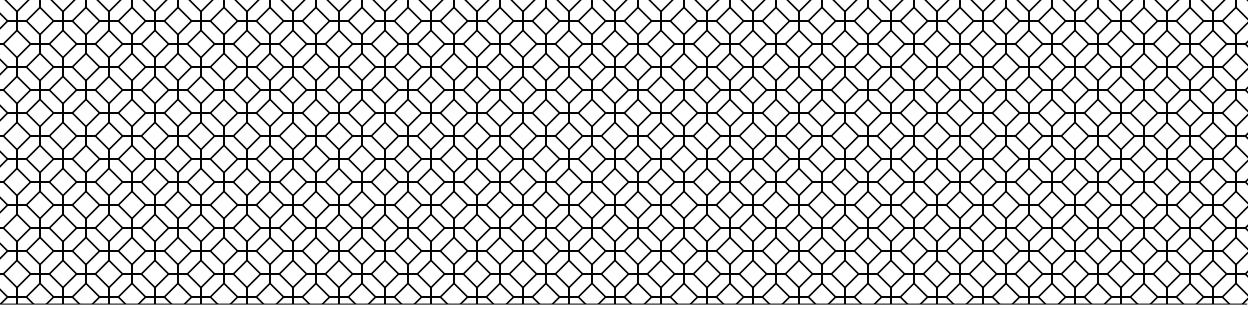
Lecciones aprendidas

Esta experiencia dejó lecciones valiosas que confirman que la verdadera fortaleza de la ciberseguridad está en las personas, no solo en las herramientas. A continuación, las principales lecciones aprendidas:

- La verdadera fortaleza de esta práctica estuvo en lograr que el 100% de las y los funcionarios y estudiantes adoptaran el MFA, consolidándolo como un estándar de seguridad institucional.
- Un departamento de TI puede trascender lo técnico y convertirse en un actor de formación y concientización, generando impacto tanto en la comunidad universitaria como en jóvenes de colegios del país.
- La ciberseguridad no depende solo de herramientas tecnológicas: la educación, la sensibilización y el acompañamiento cercano fueron factores decisivos para el éxito.
- El respaldo de la alta dirección y la alineación con los ODS garantizaron que la práctica tuviera coherencia, sostenibilidad y proyección nacional.

Referencias

- Datta, P. M., & Acton, T. (2024). Ransomware and Costa Rica's national emergency: A defense framework and teaching case. *Journal of Strategic Information Systems*, 33(1), Article 101789. <https://doi.org/10.1177/20438869221149042>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2022, mayo 30). *Reglamento de uso del correo electrónico del Instituto Tecnológico de Costa Rica*. <https://www.tec.ac.cr/reglamento-uso-correo-electronico-instituto-tecnologico-costa-rica>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2023, octubre 31). *Primera Jornada de Concienciación sobre Ciberseguridad* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/live/rvzZxUzeZJ8>
- Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). (2023). *Oficio MICITT-DM-OF-564-2023. Cultura de la ciberseguridad*.
- Temoshok, D., Fenton, J. L., Choong, Y.-Y., Lefkowitz, N., Regenscheid, A., Galluzzo, R., & Richer, J. P. (2025). *Digital Identity Guidelines: Authentication and Authenticator Management (NIST Special Publication SP 800-63B-4)*. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-63B-4>



Firma Electrónica Avanzada de la UNACAR: un modelo replicable de transformación digital en las IES mexicanas

ERIKA SÁNCHEZ CHABLÉ

Introducción

La Firma Electrónica Avanzada (FEA) “es una plataforma tecnológica basada en estándares con pleno reconocimiento a nivel internacional que, mediante el uso de criptografía de clave pública, otorga garantías sobre las transacciones firmadas electrónicamente” (ANUIES, 2024, p. 102).

El uso de la FEA garantiza la equivalencia jurídica con la firma autógrafa y otorga seguridad a la comunidad universitaria al asegurar que los trámites electrónicos mantienen la misma validez y confiabilidad que los presenciales.



Figura 1. Imagotipo de Firma Electrónica Avanzada, Firma-UNACAR

Fuente: Repositorio institucional UNACAR.

Desde el año 2013, la UNACAR ha desarrollado un proceso continuo de transformación digital enfocado en consolidar la gobernanza universitaria, mejorar la eficiencia de la gestión y fomentar la transparencia institucional. En este contexto, la implementación de la Firma Electrónica Avanzada (FEA) dentro del Sistema Integral de Información Universitaria (SIIU) se consolidó como una práctica innovadora y replicable en instituciones de educación superior. Esta experiencia fue impulsada desde la Coordinación General de Tecnologías de la Información y la Comunicación (CGTIC), con la participación activa de las áreas académicas y administrativas (Sánchez Chablé, 2021), y representa un modelo de gestión tecnológica sostenible con impacto en la eficiencia operativa, la seguridad documental y la mejora del servicio a la comunidad universitaria.

Descripción del problema

Antes de implementar la FEA, los procedimientos administrativos y académicos en la UNACAR se realizaban mediante documentos impresos y firmas autógrafas, lo que implicaba un flujo de trabajo lento y dependiente del traslado físico.

Por ejemplo, en el área de Control Escolar, el proceso de cierre de actas de calificaciones implicaba la impresión de más de 2000 ac-

tas por cada periodo escolar, generando demoras de hasta diez días hábiles, alto consumo de papel y riesgo de errores en la captura o validación. Esta situación afectaba directamente a docentes, personal administrativo y estudiantes, limitando la eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad de la gestión universitaria.

Frente a este escenario, surgió la necesidad de digitalizar los procesos críticos, garantizando la validez legal de los documentos y el resguardo seguro de la información. La solución debía cumplir con los estándares nacionales e internacionales en materia de seguridad digital, interoperabilidad y confidencialidad, además de promover un entorno colaborativo con enfoque en la mejora continua y la sostenibilidad institucional.

Descripción de la práctica

En México, la FEA se encuentra respaldada por un marco jurídico sólido encabezado por la Ley de Firma Electrónica Avanzada (LFEA), publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2012 y reformada en 2018. Esta ley establece los principios, lineamientos y requisitos técnicos que garantizan la validez jurídica, autenticidad e integridad de las transacciones electrónicas firmadas digitalmente. Asimismo, alinea sus disposiciones con los estándares internacionales de certificación digital y seguridad criptográfica, promoviendo la confianza en los procesos electrónicos tanto en el ámbito gubernamental como en las instituciones públicas y privadas (LFEA, 2018).

En el escenario de la transformación digital de las universidades públicas mexicanas, aún persisten áreas de oportunidad significativas en materia de adopción y gestión de la FEA. La ausencia de lineamientos unificados ha originado que cada universidad defina de forma independiente sus políticas y normativas para actuar como autoridad certificadora, generando diversidad operativa y normativa. Esta diversidad dificulta la homologación y el reconocimiento mutuo entre universidades a nivel nacional e internacional, limitando la interoperabilidad y la confianza digital.

Frente a este escenario, la UNACAR se posicionó como institución pionera en el país al estructurar la implementación de la FEA mediante

tres etapas integrales y progresivas, iniciando con una colaboración estratégica y también pionera a nivel nacional con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Esta colaboración permitió la transferencia de conocimiento técnico y normativo, así como la adopción de las mejores prácticas en materia de certificación digital universitaria, sentando las bases para la consolidación de un sistema propio, seguro y alineado con estándares internacionales. De esta forma, la UNACAR y la UNAM establecieron un modelo de referencia para la transformación digital universitaria en México.

La implementación de la Firma Electrónica Avanzada (Firma UNACAR) se desarrolló en tres fases complementarias:

1. Fase de colaboración UNAM–UNACAR: Mediante un convenio de colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la UNACAR inició en 2014 la emisión de certificados digitales como autoridad sub-certificadora, aprovechando la infraestructura de la DGTIC-UNAM. Esta alianza permitió transferir conocimiento técnico, operativo y legal, y adaptar las normas internas para reconocer la FEA con la misma validez jurídica que la firma autógrafa.
2. Fase de autonomía tecnológica: En 2016, la universidad creó su propia autoridad certificadora, fortaleciendo su autonomía tanto en el ámbito tecnológico como en el administrativo. Con apoyo de recursos extraordinarios de la Secretaría de Educación Pública, se adquirió infraestructura especializada para garantizar la disponibilidad, integridad y confidencialidad de los documentos electrónicos. Se crearon comités técnicos y normativos que definieron políticas, reglamentos y procedimientos operativos, asegurando la gobernanza del sistema.
3. Fase de expansión e integración: Posteriormente, la Firma-UNACAR se integró en múltiples módulos del SIIU, incluyendo el Sistema de Calificaciones, requisiciones de compra, viáticos, declaraciones patrimoniales, servicio social, horarios estudiantiles, certificados de estudios, actas de exámenes profesionales y actas del H. Consejo Universitario. La incorporación de la Bóveda Digital UNACAR fortaleció la administración documental y el

cumplimiento normativo, creando un ecosistema digital integral sustentado en tres pilares: FEA, SIIU y Bóveda Digital.



Imagen 1. Jornada de entrega de certificados digitales Firma-UNACAR

Fuente: Comunicación Social UNACAR, 2016.

Resultados y aprendizajes

Los resultados de esta buena práctica son medibles y significativos:

- Actualmente, más de 34 módulos del SIIU operan con la Firma-UNACAR, beneficiando a aproximadamente 14 mil integrantes de la comunidad universitaria (dato actualizado a septiembre de 2025).
- Desde su puesta en marcha, el uso de la FEA ha permitido reducir en un 40% los gastos asociados a impresión y resguardo físico de documentos.
- Contribución directa a los objetivos ambientales institucionales mediante la reducción del consumo de papel y energía.
- Mayor transparencia y trazabilidad documental, fortaleciendo la confianza institucional.
- Reconocimientos nacionales ANUIES-TIC (2018 y 2020) en la categoría “Innovación de la gestión mediante las TIC”, por las prácticas implementadas.

ticas “Implementación de autoridad certificadora propietaria y Firma Electrónica Avanzada en el Sistema de Calificaciones: caso de éxito de la Universidad Autónoma del Carmen” (2018) y “El ecosistema del Sistema Universitario Financiero (SUF) y su integración con la Firma Electrónica Avanzada para una gestión eficiente, eficaz y pertinente” (2020).

- Continuidad operativa durante la pandemia por covid-19.

La crisis sanitaria puso en evidencia la fortaleza institucional de la UNACAR. Contar con un SIU previamente consolidado permitió mantener la operación universitaria y el acceso remoto a los servicios mediante la Firma Electrónica Avanzada y plataformas digitales, reafirmando su papel estratégico como soporte de la continuidad académica y administrativa durante el confinamiento.

En definitiva, la experiencia de la Firma-UNACAR fortaleció la cultura de gobernanza digital y el trabajo colaborativo entre las áreas académicas, administrativas y tecnológicas, destacando el liderazgo de mujeres en la implementación de políticas tecnológicas con enfoque ético, inclusivo y sostenible.

Colaboración interinstitucional

La puesta en marcha del sistema de Firma Electrónica Avanzada en la UNACAR se concretó mediante una colaboración estratégica con la UNAM, referente nacional en el desarrollo de esta tecnología.

En este camino, la UNAM marcó un precedente desde 2005 al implementar su propia plataforma de firma electrónica universitaria, consolidando un modelo de seguridad y confiabilidad digital. Por su parte, la UNACAR formalizó su adopción en 2014, iniciando la colaboración con la UNAM para la emisión de certificados digitales y, en 2015, implementó su propio sistema institucional de Firma Electrónica Avanzada, equiparando jurídicamente la firma electrónica con la autógrafa. Finalmente, en 2016, la UNACAR consolidó su autonomía al establecerse como autoridad certificadora universitaria.



Imagen 2. Reunión de trabajo equipo UNAM – UNACAR

Fuente: Comunicación Social UNACAR, 2014.

Este proceso de transferencia tecnológica y fortalecimiento institucional fue liderado por dos mujeres referentes en el ámbito de la gestión de tecnologías universitarias: la Mtra. Lizbeth Angélica Barreto Zuñiga, Coordinadora de Servicios de Identidad y Firma Electrónica Universitaria de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTC) de la UNAM, responsable de la implementación y operación del sistema de firma electrónica universitaria en esa casa de estudios; y la Mtra. Erika Sánchez Chablé, entonces Coordinadora General de Tecnologías de la Información y la Comunicación de la UNACAR, quien impulsó la incorporación de la FEA en los sistemas institucionales de información académica y administrativa, liderando el proceso normativo y operativo que permitió su consolidación en la universidad.

Ambas lideresas establecieron un modelo de cooperación basado en la interoperabilidad, el uso compartido de infraestructura digital y la transferencia de conocimiento técnico y jurídico, que sentó las bases para que otras Instituciones de Educación Superior (IES) del país pudieran replicar la experiencia. Demostrando que la cooperación universitaria y el liderazgo de las mujeres son catalizadores de innovación tecnológica con impacto nacional.

Este trabajo conjunto demostró cómo la colaboración interuniversitaria y el liderazgo de las mujeres pueden ser motores de innovación tecnológica y de transformación institucional con impacto nacional.

En congruencia con este espíritu de colaboración interinstitucional, el 28 de abril de 2025 se suscribió un convenio entre la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo (UQROO) y la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), encabezado por la Dra. Consuelo Natalia Fiorentini Cañedo y la Dra. Sandra Martha Laffon Leal.

Con este convenio, ambas universidades impulsan la adopción de la FEA para optimizar sus procesos administrativos y fortalecer su gestión académica, aprovechando la experiencia y plataforma certificadora de la UNACAR.



Imagen 3. Firma de Convenio UNACAR – UAQROO

Fuente: Comunicación Social UNACAR, 2025.

De manera complementaria, la UNACAR mantiene una colaboración con la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM) para integrar su autoridad certificadora en los sistemas institucionales de esta última. Ambos convenios representan avances estratégicos en la

modernización de la gestión universitaria, la innovación tecnológica y el fortalecimiento de la responsabilidad social y ambiental en las instituciones participantes. Estas acciones conjuntas constituyen un referente de cooperación interuniversitaria que, al compartir conocimiento, infraestructura y recursos tecnológicos, impulsa la gobernanza digital en la región sur-sureste de México, promoviendo la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad institucional, y consolidando una visión colaborativa de la transformación digital.

Conclusiones y recomendaciones

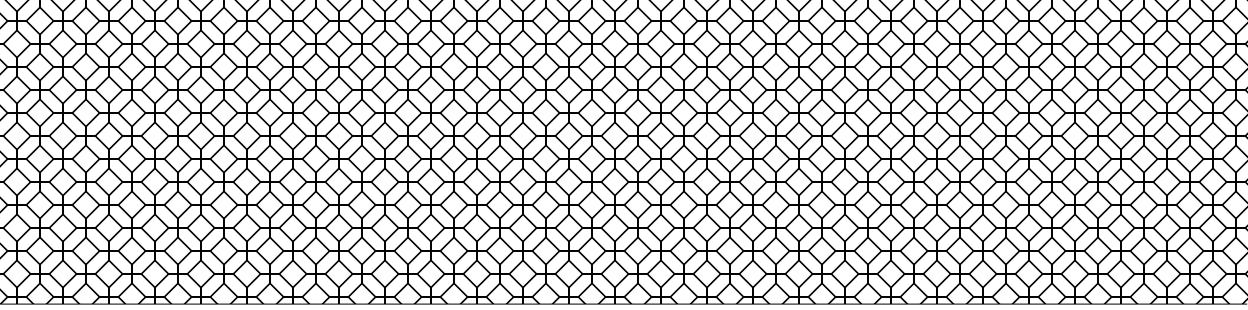
La práctica del uso de la FEA en la UNACAR demuestra que la transformación digital en la educación superior no se limita al uso de tecnología, sino que requiere visión estratégica, compromiso institucional y adaptación normativa. El éxito del proyecto radicó en tres factores: la colaboración interinstitucional, la reingeniería de procesos con enfoque de seguridad digital y la participación activa de la comunidad universitaria en la adopción del cambio.

Como recomendaciones para otras instituciones: establecer convenios de colaboración para transferencia de conocimiento; actualizar la normatividad institucional para reconocer la validez de la FEA; alinear los proyectos tecnológicos con los Planes de Desarrollo Institucional (PDI); e incorporar la perspectiva de sostenibilidad y gobernanza en la gestión digital. La experiencia de la UNACAR constituye una buena práctica replicable que impulsa la innovación universitaria, el liderazgo institucional y la transformación digital responsable en las IES de Iberoamérica.

Referencias

- Barreto Zúñiga, L.A. (2015). Evolución de la firma autógrafa a la Firma Electrónica Avanzada. Revista Digital Universitaria, UNAM. <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num3/art34/art34.pdf>

- Barreto Zúñiga, L.A. (2024). Instituciones de educación superior en México, TIC y Firma Electrónica Avanzada: desafíos y oportunidades. En J.L. Ponce-López, L.M. Castañeda-De León y H. Valles-Baca (Coords.), Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México. Estudio 2024. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (2018). Ley de Firma Electrónica Avanzada. Diario Oficial de la Federación, 11 de enero de 2012 (última reforma publicada el 19 de junio de 2018). <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFEA.pdf>
- Morales Sandoval, M., Díaz Pérez, A., & Domínguez Pérez, L. J. (2013). Firma electrónica: concepto y requerimientos para su puesta en práctica. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Peralta, R., & Sánchez Chablé, E. (2021). Implementación de la Firma Electrónica Avanzada en el Sistema Integral de Información Administrativa y Académica en la Universidad Autónoma del Carmen. Revista AMEREIAF, 1(2), 44-45. https://amereiaf.mx/revista_digital/numero_2/44-45/
- Ponce-López, J.L., Castañeda-De León, L.M. & Valles-Baca, H. (Coords.). (2024). Estado actual de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las instituciones de educación superior en México. Estudio 2024. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. https://publicaciones-tic.anuies.mx/descargas/2025/estado_actual_tic_en_las_ies.php
- Sánchez Chablé, E. (2021, junio 15). *Implementación de la Firma Electrónica Avanzada en el Sistema Integral de Información Administrativa y Académica: Caso de éxito de la Universidad Autónoma del Carmen*. Conecta.blog. <https://conecta.blog/implementacion-de-la-firma-electronica-avanzada-en-el-sistema-integral-de-informacion-administrativa-y-academica-caso-de-exito-de-la-universidad-autonoma-del-carmen/>
- Universidad Autónoma del Carmen. (2013). Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017.
- Universidad Autónoma del Carmen. (2019). Reglamento de uso y operación de la Firma Electrónica Avanzada de la UNACAR (Gaceta No. 299). <https://www.unacar.mx/transparencia/formatos/Xc/Reglamento-uso-operacion-Firma-Electronica-Avanzada-UNACAR.pdf>



Gestión universitaria de TI: de los servicios operativos a la generación de valor estratégico

FRANCIA ESTEFANY SANDOVAL MARTÍNEZ

PATRICIA HERNÁNDEZ CAÑADAS

Introducción

Las Direcciones de Tecnología en el sistema de educación de Honduras y de todo el mundo juegan un papel fundamental en los procesos de transformación digital, no obstante, no están obligadas a implementar un modelo estándar, o regirse por lineamientos macroscopios para la prestación y gestión de sus servicios de tecnologías de información(TI), lo que genera inconvenientes al momento de desarrollar métricas que permitan evaluar la calidad de sus servicios, establecer un gobierno TI e identificar su alineamiento estratégico. Para estas direcciones aplican frases como “candil de la calle, oscuridad de la casa”. Cuando se pretenden implementar o automatizar los procesos internos de TI existe una resistencia al cambio, sin ver los beneficios o resultados obtenidos.

Es de saber que esta iniciativa que se presenta, no es nueva, pero sigue siendo innovadora para países como Honduras, en donde la mayor parte de los procesos para la prestación de servicios acadé-

micos y gubernamentales siguen realizándose de manera manual y/o descentralizada requiriendo de la presencia de los usuarios para solicitar u obtener el servicio. Es así que surge la idea, a raíz de que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) debe presentar informes con indicadores claves, respecto a la prestación de servicios que brinda a la comunidad universitaria y a su vez, constatar de qué manera estos servicios aportan valor a los procesos misionales de la Universidad.

El proyecto contribuye de manera directa e indirecta en los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS), en especial el ODS 4 Educación de calidad: es de saber que la digitalización de procesos para la prestación de servicios de TI es parte fundamental en los procesos que llevan a una transformación digital en la educación, por lo que adoptar el uso de estas herramientas es esencial para el cumplimiento del objetivo.

El ODS 12 Producción y consumo responsables: el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica, las campañas de concientización y el cumplimiento de las políticas públicas con respecto a la implementación de soluciones que reduzcan el consumo de recursos como en la aplicación de este caso, la reducción del uso del papel en la gestión de servicios TI, eliminando el uso del papel.

En el diseño, análisis y toma de decisiones para la implementación de esta práctica participaron de inicio 6 personas, entre ingenieros de sistemas y tomadores de decisiones. Al implementar la práctica participaron 13 personas entre informáticos e ingenieros de sistemas.

Descripción del problema

El principal problema detectado fue la falta de cultura organizacional en la propia Dirección de Tecnología en la prestación de servicios TI de forma automatizada, bajo un modelo estándar que se rigiese por lineamientos macros para la prestación y gestión de sus servicios de TI. Esto generaba inconvenientes al momento de desarrollar métricas que permitiesen evaluar la calidad de sus servicios, establecer un gobierno TI e identificar su alineamiento estratégico. Se hacia necesario

generar y entregar indicadores de la prestación de servicios, alineados con la estrategia institucional para la facilitar la toma de decisiones y la mejora continua.

Soluciones implementadas

El objetivo general propuesto ha sido la estandarización, optimización y automatización de la gestión de servicios de TI a través de un catálogo de servicios y una mesa de ayuda integral en la Dirección de Tecnología de la UNAH. Específicamente, aplicar un marco de referencia para la gestión de solicitudes, incidentes y gestión del cambio relacionados con los servicios de TI. Proporcionando así una visión clara y una estructura de los mismos a través del catálogo de servicios al público. Fomentando una cultura organizacional en la Dirección de Tecnología para la mejora de la calidad de los servicios misionales de la Universidad. Implementando sistemas para automatizar la gestión de las solicitudes, incidentes y gestión del cambio TI en los nueve (9) campus de la Universidad distribuidos a nivel nacional.

Es así como se detecta la necesidad de implementar una mesa de servicios centralizada, ya que por muchos años se tuvieron iniciativas descentralizadas por departamento, con el fin de cubrir las propias necesidades o exigencias. Esto generaba duplicidad de esfuerzos y servicios, ocasionando confusión y poca visibilidad para las partes interesadas.

Durante el desarrollo del proyecto se conformó un equipo de trabajo multidisciplinario integrado por personal de la Dirección. Se investigaron casos de éxito en universidades de América y Europa. Se desarrollaron plantillas basadas en COBIT para la recolección de los datos, se tomó de referencia el modelo implementado por la (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas [CRUE],2019) para el catálogo de servicios de TI, con base a la información suministrada en las plantillas y los indicadores requeridos tanto a nivel interno como externo se elaboró el primer borrador de oferta por cada servicio de TI.

Mediante el insumo final depurado, la estructura tomada de la CRUE y otras universidades de América y universidades de España;

en conjunto con los jefes de departamento, los coordinadores de unidades y el personal de apoyo, se desarrolló un catálogo de servicios de TI con su respectiva oferta y se publicó en el portal web para los servicios de TI.

Siguiendo las buenas prácticas implementadas en la CRUE (Grupo de trabajo CRUE-TIC, 2012, p. 7); la oferta de servicios que presta la DEGT a la comunidad universitaria se decidió manejar los servicios en grupos de servicios:

1. **Biblioteca.** Conjunto de servicios especializados en la gestión del conocimiento, difusión científica, creativa y cultural, además del crecimiento personal, profesional y el aprendizaje continuo de los usuarios, a través de la gestión y manejo de los recursos de información.

Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:

- a. Diseminación selectiva de la información
- b. Constancia de solvencia de Biblioteca
- c. Membresía de Biblioteca
- d. Acceso a recursos electrónicos abiertos y controlados
- e. Préstamo de material bibliográfico impreso
- f. Publicación científica

2. **Comunicaciones.** Conjunto de servicios para el diseño, administración y gestión de las comunicaciones basadas y soportadas en diferentes canales, para la interacción entre los miembros de la comunidad universitaria y el público en general a través de la UNAHnet.

Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:

- a. Internet
- b. Conexión a Red Alámbrica
- c. Conexión a Red Inalámbrica (WiFi)
- d. Conexión por VPN
- e. Telefonía IP

3. **Correo y colaboración.** Conjunto de servicios que ofrece la posibilidad al usuario de utilizar herramientas TI para el trabajo individual y colaborativo de los miembros de la comunidad uni-

versitaria, facilitando la comunicación ágil y segura, en el desempeño de las actividades diarias.

Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:

- a. Correo electrónico institucional
- b. Videoconferencia
- c. Soporte a eventos especiales

4. Desarrollo de competencias TIC. Conjunto de servicios orientados a satisfacer la demanda de los universitarios y el público en general de una formación en el uso y manejo de las tecnologías de información y comunicación, basada en aprendizaje continuo en un amplio abanico de posibilidades de cursos en diferentes modalidades, que acreditan la formación.

Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:

- a. Academias TI
- b. Programas
- c. Cursos

5. Publicación web. Conjunto de servicios orientados a la publicación de contenidos digitales multimedia en Internet e Intranet, de interés para la comunidad universitaria y el público en general.

Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:

- » Portal Web Institucional

6. Soporte a equipamiento. Conjunto de servicios dedicados a la planificación, administración, gestión, mantenimiento y soporte técnico del equipamiento ofimático y multimedia, que proporciona la UNAH, a su personal o a las unidades académicas y administrativas de la institución.

Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:

- a. Instalación de equipo ofimático y multimedia institucional
- b. Instalación de programas (*software*)
- c. Préstamo de equipo multimedia institucional
- d. Instalación de sistemas de información institucionales
- e. Impresión institucional

- f. Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos institucionales ofimáticos y multimedia
7. **Sopporte TIC a la docencia.** Conjunto de servicios TI dedicados a apoyar la tarea docente tanto presencial como a distancia, a través de las diferentes herramientas TI y la sostenibilidad de las infraestructuras tecnológicas institucionales.
- Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:
- a. Campus Virtual
 - b. Jardín Tecnológico
 - c. Salas Colaborativas TI
 - d. Laboratorios TI
 - e. Producción de video educativo
8. **Sopporte TIC a la gestión.** Conjunto de servicios TI dedicados al soporte de la gestión académica-administrativa institucional.
- Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:
- a. Desarrollo de sistemas de información
 - b. Inteligencia de negocios
 - c. Digitalización
9. **Servicios de soporte.** Conjunto de servicios para la administración eficiente y segura de los activos TI.
- Dentro de este bloque se pueden encontrar los siguientes servicios:
- a. CSIRT- UNAH
 - b. Colocación

En su segunda etapa, se analiza y determina en conjunto con el equipo técnico y la Dirección, que herramienta se utilizará para la gestión de las solicitudes e incidentes relacionadas con los servicios de TI publicados. Se elaboró un cuadro comparativo con los criterios necesarios que deben cumplir las herramientas, tomando de referencia únicamente soluciones open source.

Una vez definida la solución a implementar, se conformó un equipo de trabajo técnico para la implementación y parametrización de

la solución, siguiendo los parámetros establecidos en los manuales y normas para la gestión de servicios de TI.

Una vez finalizados los procesos de investigación, recolección, clasificación, levantamiento de procesos y desarrollo de las fichas, se tiene como resultado el portal web centro de atención al usuario para las TI y la implementación de la mesa de servicios de TI para la gestión y sus indicadores.

Actividades llevadas a cabo

Dentro de las actividades realizadas para la aplicación de las buenas prácticas se detallan las siguientes; la identificación de los casos de éxito aplicados en las Instituciones de Educación Superior (IES) para la publicación de los servicios de TI y la gestión de las solicitudes e incidentes. La realización de un diagnóstico y mapeo integral en la Dirección de Tecnología para la identificación de actividades, procesos, procedimientos y servicios. Lo que implicaba escoger y adaptar un caso de éxito aplicado e implementarlo en la UNAH. Se Identificó y se realizó la clasificación del mapeo para el desarrollo del catálogo de servicios de TI, basado en marcos de referencia y casos de éxitos.

Se procedió a desarrollar el portal web *Centro de Atención al Usuario para las Tecnologías de información*. Se identificaron y analizaron las herramientas open source para la gestión de las solicitudes e incidentes.

Es así como se procedió a implementar el sistema soporte TI, incorporando el catálogo de servicios y sus respectivas ofertas. Se elaboró el respectivo manual de normas y procedimientos para la gestión de los servicios de TI. Y se procedió a la socialización y capacitación al personal de TI para el uso de la herramienta.

Recursos utilizados para el proyecto (materiales y/o personales)

Dentro de los recursos utilizados se describen los siguientes; catálogo de servicios de la CRUE, plantillas diseñadas para la identificación

de procesos, actividades, responsables, solicitantes, servicios de TI entre otros; plantillas diseñadas para el levantamiento de los procesos vinculados con los servicios de TI. Fichas públicas para la definición de la estructura del catálogo.(CRUE, 2019)

En cuanto al recursos humano está el personal técnico de la Dirección de Tecnología para el desarrollo del portal web y para la instalación, parametrización y puesta en marcha del sistema para la gestión de servicios; personal de apoyo para la documentación y redacción de las fichas públicas y los recursos de infraestructura tecnológica para el hospedaje del portal y el sistema.

Conclusiones

Uno de los mayores obstáculos existentes en la aplicación de esta iniciativa es la resistencia al cambio y la cultural organizacional en la Dirección de Tecnología. Se identificó que el problema raíz no ha sido la falta de una herramientas TI para la gestión de sus servicios, sino más bien la identificación y diferenciación de sus servicios TI y no TI y las actividades relacionadas entre departamentos. La implementación de estos proyectos debe trabajarse con todo el personal de las Direcciones de Tecnología, con el objetivo de generar sentido de pertenencia y no de manera impositiva, para generar valor. El trabajo colaborativo jugó un papel fundamental durante todo el proceso de implementación del proyecto.

Es crucial que las autoridades de TI en las instituciones educativas comprendan el impacto, la importancia y la dimensión de estos proyectos.

Podemos destacar como los principales aprendizajes de la experiencia en primer lugar, como dice el aforismo popular, que lo que no se puede medir no se puede controlar; lo que no se puede controlar no se puede gestionar; lo que no se puede gestionar no se puede mejorar³. Esta práctica ha sido vital para llegar a ese punto de madurez de medir, gestionar y mejorar la calidad de los servicios de TI. Qué es

³ Epígrafe sin atribución, generalmente adjudicado a Peter Drucker.

necesario tener claridad respecto a los servicios de TI que se prestan a la comunidad universitaria y una mayor visibilidad e importancia de cada uno. Que con la estandarización de los procesos, automatización, documentación y establecimiento de normas, mejora la gestión de las solicitudes e incidentes y se reducen los tiempos de atención y esto genera una mayor satisfacción del usuario. Que permite a las autoridades tomar decisiones basadas en datos y mantener un mejor control y trazabilidad de los servicios de TI.

Podemos identificar como pasos posibles, próximos a seguir, la incorporación de la Inteligencia Artificial(IA) en la gestión de los casos. La incorporación de otros procesos relacionados con COBIT en la herramienta.

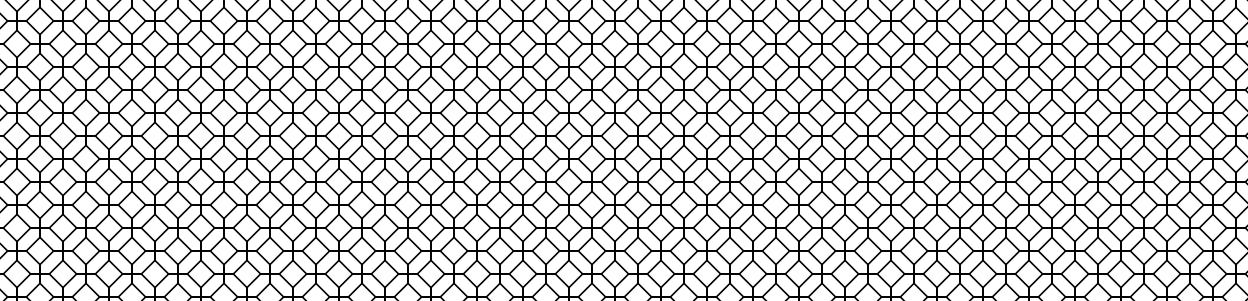
Y para lograr un mayor impacto no solo institucional si no también a nivel nacional, el modelo se pretende escalar a la Dirección de Educación Superior, órgano máximo de dirección de las Instituciones de Educación Superior en Honduras para su replicación en las veintidós (22) universidades del país, siguiendo el modelo aplicado en la CRUE.

Puntualizando, los principales resultados alcanzados de esta práctica, son los siguientes; un catálogo de servicios de TI publicado y de fácil acceso para la comunidad universitaria; la mejora en la calidad de los servicios ofrecidos; la digitalización en la prestación de los servicios de TI a través de la automatización de la gestión de solicitudes e incidentes reduciendo el uso de papel, la duplicación de esfuerzos y optimización de tiempo y recurso humano y la generación de estadísticas estructuradas, coherentes e integradas, que permiten analizar las tendencias de solicitudes e incidentes para la toma de decisión. La mejoría de la cultura organizacional basada en datos: estrategia, gobierno y gestión de las TI.

Referencias

CRUE-TIC. (2012). *Marco de referencia para la elaboración de cartas de servicios TIC universitarios*. <https://tic.crue.org/wp-content/uploads/2016/12/CRUE-Descripcion-Cartas-de-Servicio-vo.5.pdf>

- CRUE-TIC. (2019). *Catálogo de servicios TIC*. <https://tic.crue.org/catalogo-de-servicios-tic/>
- Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnología [DEGT]. (s. f.). *Catálogo de servicios*). Centro de Atención al Usuario TI (CAUTI) — UNAH. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://cauti.unah.edu.hn/>
- Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnología [DEGT]. (s. f.). *Mesa de servicios de TI*). UNAH. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://soporteti.unah.edu.hn/index.php?noAUTO=1>
- Hilbert, M., Jalife Villalón, S., Rodríguez Armenta, C. E., Ruiz Martínez, P. M., Llorens, F., Sánchez Osorio, C. C., & Chinkes, E. (2022). *Estrategia y transformación digital de las universidades: Un enfoque para el gobierno universitario*). MetaRed. <https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/Estrategia-y-transformacion-de-las-univerdades-un-enfoque-para-el-gobierno-universitario.pdf>
- ISACA. (2019). *COBIT 2019 framework: Governance and management objectives*. <https://www.isaca.org/resources/cobit>



Expedición del título profesional electrónico en la Universidad de Guadalajara

MARÍA GUADALUPE CID ESCOBEDO

RUTH NOEMÍ OROZCO PÉREZ

Introducción

La expedición del título profesional electrónico en la Universidad de Guadalajara (UdeG) se ha consolidado como una buena práctica en tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), altamente recomendable para ser replicada en otras instituciones de educación superior del país. Este logro fue posible gracias al trabajo colaborativo de alrededor de 50 personas de diversas áreas de la Universidad, quienes participaron activamente en el diagnóstico, rediseño e implementación del nuevo proceso.

Antes de esta transformación, la Universidad enfrentaba un proceso lento y burocrático para la expedición de títulos profesionales, que podía extenderse hasta nueve meses. El principal obstáculo radicó en el traslado físico de los expedientes desde los Centros Universitarios ubicados en distintas regiones del Estado hacia las oficinas centrales, donde se realizaba la validación y emisión del documento.

Descripción del problema

Esta situación afectaba directamente a las y los egresados, quienes no podían incorporarse de manera oportuna al mercado laboral ni continuar con estudios de posgrado que exigían el título como requisito. La problemática se agravó durante la pandemia por COVID-19, cuando se generaron múltiples oportunidades laborales, especialmente en el sector salud, que los y las egresadas no podían aprovechar debido a los retrasos en el trámite.

Atender esta necesidad se convirtió en una prioridad estratégica para la Universidad, para el periodo 2019-2025, ya que los tiempos prolongados de respuesta no solo impactaban la empleabilidad y competitividad de sus egresados y egresadas, sino también la eficiencia administrativa de la institución y su capacidad de respuesta ante demandas sociales y profesionales emergentes.

Descripción de la práctica

Para resolver el problema de los largos tiempos de expedición, la UdeG diseñó e implementó el Sistema de Titulación Electrónica, una solución innovadora que permitió digitalizar los expedientes y enviarlos electrónicamente desde los Centros Universitarios a las oficinas centrales. Esta modernización eliminó el traslado físico de documentos, redujo los tiempos de validación y permitió la generación simultánea del archivo XML y su representación gráfica en PDF, cumpliendo con los estándares federales para el registro ante la Dirección General de Profesiones (DGP).

Los recursos utilizados para la implementación del proyecto fueron diversos y estratégicamente integrados. En el ámbito tecnológico, se desarrolló un sistema informático propio que se integró con la infraestructura institucional existente e incorporó medidas de seguridad robustas, como códigos QR y sellos digitales con firma electrónica avanzada, garantizando autenticidad y confiabilidad en los títulos emitidos. En cuanto a los recursos humanos, el proyecto contó

con un equipo multidisciplinario de alrededor de 50 personas, provenientes de áreas académicas, administrativas y tecnológicas, que aportaron su conocimiento y experiencia en cada fase del proceso.

La capacidad para alinear a las distintas áreas de la Universidad bajo un objetivo común permitió que la transición hacia la expedición del título profesional electrónico se realizará de manera ordenada y con el respaldo necesario. Un elemento clave fue la socialización del proyecto con toda la comunidad universitaria y la capacitación de los equipos, acciones que redujeron significativamente la resistencia al cambio y fomentaron la apropiación del nuevo sistema. Además, el enfoque en la mejora regulatoria aseguró que el sistema se adaptará de forma progresiva a las necesidades reales de las y los usuarios y de la institución.

Entre los factores clave para el funcionamiento del proyecto se destacan, en primer lugar, el compromiso institucional asumido por todos los niveles, desde la rectoría general hasta las áreas operativas, garantizando la integración de esfuerzos y recursos. La implementación de ajustes normativos sin duda alguna formó parte de esos factores de éxito. También fue esencial la gestión del cambio, basada en una comunicación efectiva y en programas de capacitación que generaron confianza y facilitaron la transición tecnológica. A ello se sumó el uso de una metodología basada en el Modelo de Investigación Científica en la fase de diagnóstico y análisis de procesos, la cual permitió identificar problemas e interacciones entre factores y variables para estructurar estrategias de acción para la mejora del proceso. Finalmente, la implementación de tecnología propia brindó mayor control sobre la plataforma, posibilitando ajustes ágiles y un seguimiento continuo para asegurar la calidad y sostenibilidad del proyecto.

Hoy en día la Universidad de Guadalajara ofrece a sus más de 20 mil egresados y egresadas por año, un documento oficial que avala la conclusión de sus estudios en sus versiones electrónico e impreso, con validez oficial y medidas de seguridad que garantizan su autenticidad.

El título electrónico integra elementos modernos que facilitan su validación, como un folio único que identifica el documento en el sistema interno de la Universidad, un conjunto de firmas electróni-

cas autorizadas y un código QR que permite verificar la información de las personas egresadas y la certificación de sus antecedentes académicos directamente en los archivos oficiales de la institución. El tiempo para recibir un título digital después de finalizar los trámites, se obtiene de manera inmediata ante la DGP.

Por su parte, el título impreso o de ornato como también se le conoce al interior de la Universidad, se mantiene en el formato tradicional con mejoras en sus medidas de seguridad. Cuenta con validaciones en tintas visibles e invisibles, escudos estampados en alto relieve, fotografía con troquelado para identificar al egresado o egresada, y un folio único asignado. Además, incorpora un mensaje de cuidado al medio ambiente, al eliminar el uso de cuero en su elaboración.

Cabe mencionar que las y los egresados pueden iniciar y dar seguimiento en línea a su proceso de titulación de manera más ágil y segura en la página oficial de la Universidad de Guadalajara para este cometido, tal como se exemplifica en la figura 1.



Figura 1. Imagen de la sección “Seguimiento de trámite” en el sitio oficial para iniciar el trámite de titulación de la Universidad de Guadalajara.

Fuente: sitio ubicado en <https://titulacion.udg.mx/seguimiento-de-tramite>

La coordinación e implementación del proyecto estuvo liderada por mujeres con amplia experiencia en los ámbitos estratégico, tecnológico y de gestión, quienes tuvieron que enfrentar retos significativos derivados de los sesgos de género en entornos coordinados y dominados tradicionalmente por hombres. Pese a las dudas iniciales

y a la resistencia al cambio, se logró posicionar su liderazgo gracias a sus habilidades de negociación y gestión de equipos multidisciplinarios, sumadas a una visión estratégica, al uso de las tecnologías y a una comunicación efectiva que alinearon a todas y todos los actores hacia un objetivo común. Su resiliencia y capacidad de adaptabilidad fueron esenciales para superar obstáculos y mantener el proyecto en marcha, mientras que su habilidad para liderar con firmeza, pero con apertura al diálogo, se convirtió en un factor decisivo para consolidar esta práctica como un referente de innovación y éxito institucional.

Conclusiones

La experiencia de la Universidad de Guadalajara con la expedición del título profesional electrónico evidencia cómo la innovación tecnológica puede transformar de manera significativa los procesos administrativos más complejos. La digitalización no solo acortó de forma notable los tiempos de entrega y optimizó el uso de recursos, sino que también ofreció a las y los egresados un servicio ágil, seguro y acorde con las exigencias actuales del ámbito laboral y académico.

Este resultado fue posible gracias a un esfuerzo colaborativo sólido entre distintas áreas académicas, administrativas y tecnológicas, respaldado por el liderazgo y la visión del Rector General, cuya dedicación, pasión y capacidad para generar consensos fueron clave para sumar voluntades y asegurar el apoyo institucional necesario. Esta perspectiva estratégica desde la alta dirección convirtió al proyecto en una prioridad para toda la Universidad, garantizando su consolidación y éxito.

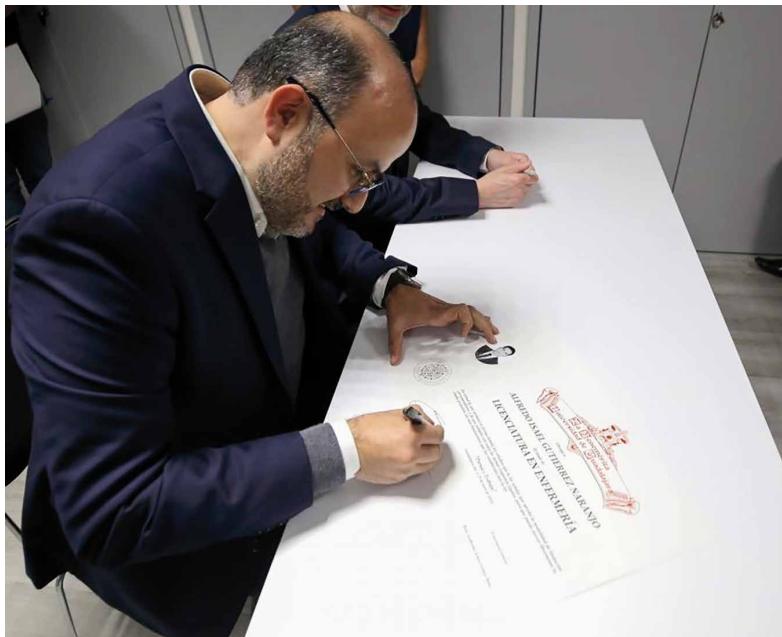


Figura 2. Imagen de la firma de un título impreso de la Universidad de Guadalajara, por parte de su entonces Rector General, Dr. Ricardo Villanueva Lomelí en enero de 2024

Fuente: fotografía ubicada en la nota informativa de la UdeG: <https://www.udg.mx/es/noticia/entregan-primeros-titulos-tramitados-con-nuevo-sistema-de-titulacion-en-la-udeg>

A este logro se sumó el liderazgo femenino, que aportó una visión empática, una gestión meticulosa y un enfoque estratégico que fortalecieron el proyecto. Pese a los desafíos que representaron los sesgos de género en entornos históricamente dominados por hombres, las coordinadoras demostraron destacadas habilidades de gestión, negociación y resiliencia, lo que permitió ganar la confianza de los equipos y superar las resistencias al cambio. Esta sinergia entre una visión institucional clara y el valor estratégico del liderazgo femenino resultó determinante para consolidar con éxito una transformación digital de gran impacto.

No obstante, el proyecto también enfrenta retos que requieren atención permanente. Las soluciones tecnológicas implementadas dependen de una infraestructura robusta y de personal capacitado, así como de procesos continuos de mantenimiento y actualización que aseguren la seguridad y vigencia de la plataforma. Además, el

cambio cultural es un proceso progresivo que exige seguimiento, ya que persisten resistencias en algunos sectores de la comunidad universitaria al uso de herramientas digitales.

De esta experiencia surgen recomendaciones clave: adaptar y replicar este modelo en otras instituciones; reforzar los programas de capacitación y acompañamiento para garantizar una adopción efectiva; promover políticas que fomenten la equidad de género y el reconocimiento del liderazgo femenino; y mantener un monitoreo constante que permita detectar oportunidades de mejora. Finalmente, resulta esencial impulsar una cultura digital institucional que incorpore la innovación como eje estratégico, de modo que las universidades estén preparadas para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades de la transformación digital.

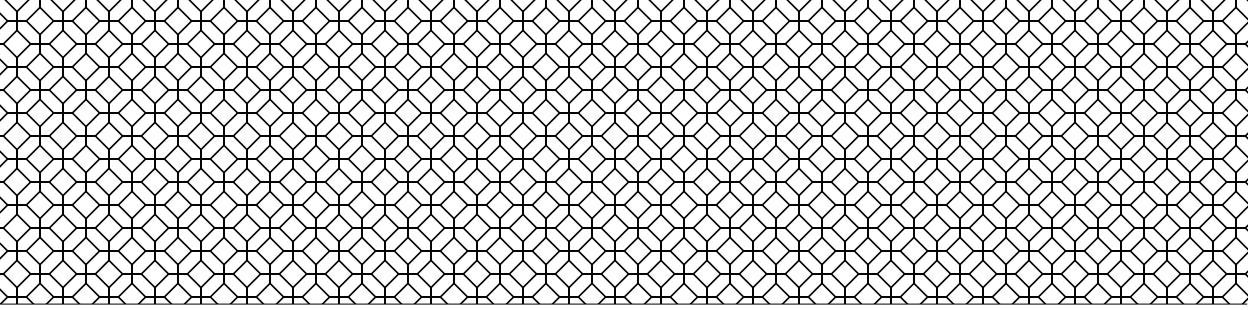


Figura 3. Imagen de la primera y los primeros 4 egresados de la Universidad de Guadalajara en obtener su título con el nuevo sistema de titulación

Fuente: fotografía ubicada en la nota informativa de la UdeG: <https://www.udg.mx/es/noticia/entregan-primeros-titulos-tramitados-con-nuevo-sistema-de-titulacion-en-la-udeg>

Referencias

- Aviso por el que se da a conocer el estándar para la recepción en forma electrónica de los títulos profesionales o grados académicos, para efecto de su registro en la Dirección General de Profesiones. (11 de abril de 2018). *Diario Oficial de la Federación, DOF 11-04-2018.* https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5519300
- Miranda Ramírez, P. (2024). *Entregan primeros títulos tramitados con nuevo sistema de titulación en la UdeG.* <https://www.udg.mx/es/noticia/entregan-primeros-titulos-tramitados-con-nuevo-sistema-de-titulacion-en-la-udeg>
- Universidad de Guadalajara. (2020). *Dictamen Núm. IV/2021/498.* http://www.hcgu.udg.mx/sesiones_cgu/dictamen-num-iv2021498
- Universidad de Guadalajara. (2023). Sitio oficial para iniciar el trámite de titulación en la Universidad de Guadalajara. <https://titulacion.udg.mx/>



Digitalizar para transformar: la incorporación estratégica de las TIC en la gestión académica del posgrado

SUHEY AYALA RAMÍREZ

Introducción

Desde hace un poco más de 20 años me he desempeñado como académica y directiva en la Universidad de Guadalajara, desde mi incorporación a esta institución he visto como se ha apostado por la digitalización de las actividades sustantivas: docencia, investigación, difusión y gobierno. En el caso de la gestión académica a pesar de que ha sido notable el equipamiento y adecuación de la infraestructura en términos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), estas no se han incorporado de manera crítica como lo propone Cabero (2003), es decir, que se reconozca que dichas tecnologías no solo son “instrumentos tecnológicos” sino “sistemas de representación” y de “análisis de la realidad circundante” es decir, se ha dotado de equipamiento pero no se ha incorporado un sistema que atienda las necesidades contextualizadas de las dependencias que conforman

una institución como la nuestra, donde cada centro universitario o área administrativa y académica tiene particulares diversas.

En este sentido, en mi llegada a la coordinación de posgrados en 2023, en uno de los centros universitarios regionales que conforman la Universidad, detecté que aun cuando se contaba con una buena infraestructura tecnológica como equipos de cómputo, dispositivos de videoproyección, conectividad de calidad, entre otros, no se disponía de un sistema integral que facilitara los trámites administrativos para que estos fueran más rápidos y claros tanto para el personal de apoyo como para la comunidad académica de los posgrados. La mayor parte del tiempo tanto el estudiantado como el profesorado invierte más tiempo en la realización de estos trámites en lugar de dedicarse a las actividades inherentes a los programas de este nivel académico, como la producción de conocimiento y el acompañamiento personalizado en los proyectos de investigación e intervención.

La experiencia que me permitió compartir en el presente capítulo representa una narración de cómo, al implementar estrategias de gestión con el uso de recursos tecnológicos asequibles, fue posible reorganizar, sistematizar, automatizar y permitir mayor fluidez a las responsabilidades académicas. Considero que esta experiencia, cobra relevancia, toda vez que fue un reto como mujer académica con formación en TIC, pero también me permitió fortalecer mis habilidades en digitalización de la gestión universitaria.

El problema detectado

Al asumir mi cargo como coordinadora, teníamos en el centro universitario once programas de posgrados, de los cuales tres eran de nivel doctorado y ocho maestrías, cuatro de ellas con orientación en investigación y las otras cuatro con enfoque profesionalizantes, las áreas de conocimiento de estos programas eran diversos, desde ingeniería, matemáticas, física, psicología, ciencias sociales y gestión de organizaciones. Algunos de estos programas se manejan en modalidades presenciales, otros en modalidades híbridas y otros virtuales.

La matrícula era variable. Esta diversidad de programas educativos y sus condiciones, fue el primer reto al que me enfrenté al diseñar un sistema integral de gestión administrativa-académica que fuera tan sistemático que permitiera automatizar procesos, pero al mismo tiempo con la flexibilidad suficiente para cubrir las necesidades particulares de cada programa.

Era necesario un diseño que permitiera atender los trámites cotidianos, repetitivos y meramente administrativos, digamos los “trámites del diario”, oficios, constancias, etcétera, al mismo tiempo, se requería tener la capacidad para planear lo que en el futuro inmediato se requiere del área, como por ejemplo, tener información que permita atender requerimientos por parte de diversas áreas de la institución. También era necesario considerar el apoyo en el acompañamiento de proyectos de titulación, la vinculación con agentes externos, así como cumplir con los lineamientos institucionales internos y externos, como es el caso del Sistema Nacional de Posgrados (SNP) de la actual Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI).

Para este proyecto, los primeros meses fueron relevantes para identificar y diferenciar los procesos, tanto lo que se realizaban como lo que era necesario realizar, así se pudo establecer cuales eran procesos repetitivos, cotidianos y comunes a todos los programas de posgrados, y que realizaban de forma manual y tardaban en atenderse. A partir de ello se identificaron los procesos que se podrían automatizar de manera rápida y sin muchas complicaciones y aquellos procesos que estaban poco documentados pero que eran de alta prioridad académica, como el seguimiento individualizado al estudiante, la comunicación fluida entre los diversos actores (estudiantado, profesorado, personal administrativo, juntas académicas y personal directivo).

Con esta información se diseñó un modelo de gestión con procesos claros fuertemente apoyados con el uso de TIC que cumplieran con los siguientes criterios; que estuvieran disponibles en la institución o que fueran de bajo costo, de manera tal que se pudiera tener acceso a ellos sin dificultades relevantes. Además debían ser herramientas simples pero interoperables de manera tal que fueran útiles

en la toma de decisiones informadas, es decir con un sentido operativo. Poco a poco se implementaron los cambios en cada uno de los procesos y se fueron homogeneizando aquellos que eran iguales pero se realizaban, hasta ese momento, de manera distinta.

Descripción de la buena práctica

Considerando que el propósito fue optimizar los procesos de gestión académica del área de posgrados, contemplando no solo lo administrativos, sino también el seguimiento académico del estudiantado y el apoyo en las actividades de docencia e investigación, al ser una parte sustantiva de los posgrados en este centro universitario. Se diseñó y se puso en marcha el proyecto, basado en la flexibilidad y personalización para responder a las necesidades reales de la institución, del estudiantado y profesorado.

Algo que es relevante de considerar es que la experiencia que yo tenía como producto de mi trayectoria de casi veinte años como profesora investigadora y al ocupar varios cargos de responsabilidad administrativa-directiva, fue relevante para el diseño de este proyecto al establecer como eje articulador el acompañamiento de la comunidad de los posgrados, es decir, se consideró la voz de las y los actores de esta dependencia, para no solo facilitar los procesos administrativos y de aprendizaje, sino también para dejar el registro de los avances que se tiene en ambos ámbitos, con la sistematización de evidencias y retroalimentaciones para generar informes que apoyen la toma de decisiones, teniendo un sistema enfocado en el usuario con una mirada crítica y con equidad digital, es decir considerando las condiciones en el acceso a las TIC de las y los usuarios de esta sistematización. Para describir de mejor manera la práctica, la he dividido en cinco áreas en la que consistió el proyecto:

Procesos académicos

En lo que respecta a la sistematización y automatización de los procesos académicos, se diseñaron fluajogramas digitales para aquellos procesos identificados como centrales, lo que implicó el registro, validación de

proyectos de titulación y de Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), asignación de personal para la lectoría, asesoría y dirección de proyectos de titulación, así como el seguimiento de los avances de los proyectos y la entrega final de los mismos.

Para estos procesos se utilizaron herramientas como Google Workspace, formularios automatizados y hojas de cálculo con *scripts* personalizados, así como tablas dinámicas para la visualización de datos e información y la creación de documentos colaborativos para que se tuviera información actualizada en tiempo real y evitar la duplicidad de versiones del mismo documento que anteriormente se imprimían o se enviaban por correo electrónico, lo que provocaba que se perdiera la información actualizada y relevante, todo ello se evitó haciendo un uso mayor y eficiente del servicio de nube que se tiene disponible en la institución pero era subutilizado.

Con ello se facilitó la elaboración de reportes de desempeño para cubrir lineamientos institucionales, como son los requerimiento de la SECIHTI que se entregan a través del SNP. Asimismo, esto permitió detectar casos de estudiantes en riesgo para una intervención apropiada y oportuna.

Procesos de difusión

En lo que respecta a los procesos de difusión de los programas de posgrado, una de las actividades de mayor prioridad en esta área de gestión, se logró implementar el Programa permanente e integral de difusión de los posgrados (PPDIP) a través del cual nos posicionamos como una oferta de primera opción tanto en la región de influencia del centro universitario como en el país y en el extranjero, durante el periodo de la gestión se integraron a los posgrados estudiantes de países como: Pakistán, Argentina, Colombia, Cuba y Ecuador. El proyecto integró campañas digitales intensivas, se crearon contenidos personalizados, se movilizaron diversas redes sociales digitales, se organizaron eventos virtuales, así como la implementación de asesoría personalizada a través de medios digitales. En este sentido, el uso de tecnología y la movilización de estos medios de bajo costo pero de gran alcance fueron de alta relevancia y utilidad.

Procesos comunicación

Se identificaron procesos de comunicación académica que son de alta relevancia para el cumplimiento de las actividades prioritarias de los posgrados, en ese sentido, como parte del proyecto se organizó un entorno digital donde se integraron espacios de comunicación síncronos y asíncronos, para estos efectos se utilizaron las plataformas Moodle y Google Classroom, las cuales se diseñaron y se personalizaron para usarse para el almacenamiento de diversos documentos, se diseñaron rúbricas para los diferentes momentos de evaluación, así como la integración de actas de los órganos colegiados y los protocolos de investigación de los diversos proyectos de titulación. Del mismo modo se diseñaron grupos y lista de distribución de correos electrónicos donde se integraron reglas automáticas.

Se realizaron diversas asesorías académicas y sobre procesos administrativos que fueron realizadas de manera virtual en las plataformas Meet y Zoom, mismas que fueron grabadas con la finalidad de tenerlas disponibles para consulta posteriores.

Los beneficios de estas implementaciones digitales se notaron de manera rápida al observarse una disminución significativa en la sobrecarga administrativa, y se logró un mayor acceso equitativo a la información y una comunicación institucional más transparente.

Procesos de retribución social

A partir del año 2021 como parte de la política federal de posgrados, a través del Sistema Nacional de Posgrados, se estableció un criterio de retribución social que debe cumplir cada estudiante de este nivel de estudio que contará con una beca de manutención por parte de la SECIHTI. Derivado de ello, y como parte de este proyecto de digitalización, se diseño y se implementó el *Plan estratégico de retribución social de los estudiantes de posgrados*, donde se definieron los lineamientos, criterios y actividades que se deben realizar por parte de las y los estudiantes para realizar acciones que se vean reflejadas en una incidencia social en sus propios entornos y contexto, para llevar a cabo el registro, seguimiento y validación se diseñaron formularios y registros para informes automatizados.

Procesos administrativos

Se establecieron mecanismos para agilizar, sistematizar y automatizar los procesos administrativos básicos y comunes a todos los posgrados, como constancias, ejercicio de recursos de los diversos programas y fondos a los que se tiene acceso tanto internos de la institución como externos a ésta, así como en lo que respecta a trámites de exámenes de grado, repositorios digitales de tesis, movilidad estudiantil, evaluaciones del SNP, condonaciones, becas, programación académica, gestión de aulas, etcétera, con esas acciones el tiempo que se dedicaba a este tipo de procesos disminuyó sustancialmente, liberando tanto a las personas coordinadoras de los programas educativos, como al personal de apoyo pudiendo dedicar más tiempo a procesos y actividades que requieren mayor atención.

Beneficios e impactos de la práctica

Con la implementación de este proyecto y de las estrategias antes mencionadas, se evidenció un impacto relevante y positivo tanto en el trabajo operativo de la dependencia, como también en los procesos educativos e institucionales. En ese sentido, se logró automatizar y digitalizar aquellas actividades cotidianas y repetitivas que se realizaban de forma ordinaria como el registro, seguimiento y elaboración de informes. Con ellos no solo se redujeron los tiempos para finalizar estas actividades, sino que también se logró identificar y erradicar aquellas duplicidades innecesarias. Al reducir el tiempo y esfuerzo en estos procesos, se permitió que el personal dedicara más tiempo, recursos y energía a actividades de mayor valor académico, esto coincide con la literatura especializada sobre la transformación digital en la educación superior, donde según Kelder et al. (2025) se ha reportado una disminución de tareas administrativas de hasta un 40% mediante el uso de herramientas basadas en la nube.

De manera particular, se puede considerar que la integración de informes interactivos y actualizados fue relevante para el monitoreo y seguimiento de avances de los proyectos de titulación, así como en la supervisión de plazos y entregas de productos desde un único pun-

to de acceso. Con esta información, las juntas académicas pudieron tomar decisiones colegiadas con más respaldo y menos suposiciones.

El diseño de este proyecto de gestión basado en el uso intensivo y estratégico de las TIC fue vital para contar con procesos académicos y administrativos claros, con procedimientos y espacios digitales accesibles, de tal manera que tanto las y los estudiantes y las y los asesores de proyectos tuvieron un trabajo con certeza y orden. Además, a nivel institucional, esta sistematización de información y automatización de procesos derivó en la facilitación para generar reportes para las evaluaciones continuas internas y externas, así como para la toma de decisiones oportuna, dejando listo un modelo que puede ser escalable e incluso replicable para otras dependencias en contextos similares.

Conclusiones: reflexiones y lecciones aprendidas

Con esta experiencia se considerada una buena práctica de la incorporación de las TIC para eficientizar la gestión académica, se visibiliza el liderazgo femenino en esta área, de manera particular porque el uso de herramientas tecnológicas aporta más que solo la optimización de recursos y tiempos, al diseñar su aplicación de manera estratégica y con un enfoque centrado en el usuario, es posible cambiar la cultura organizacional, al facilitar la interacción y el trabajo colaborativo, que eficientiza la toma de decisiones colegiadas, como lo mencionan Hanson et al. (2024) se promueve una cultura institucional flexible y coordinada.

Según datos de la United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2025), son pocas las mujeres que ocupan cargos de alto nivel en las instituciones de educación superior, no obstante que se ha documentado que su participación en este tipo de labores puede fortalecer la equidad y la innovación, algo que la presente experiencia lo confirma.

Queda evidente que no es necesario hacer grandes inversiones monetarias en infraestructura tecnológica para alcanzar cambios sustantivos, con herramientas y equipos con los que la institución contaba fue posible el diseño de estrategias accesibles, adaptables y

escalables. Por ejemplo, al identificar y sistematizar procesos a través de su documentación y estandarización, fue posible reducir en gran medida los tiempos de ejecución, las confusiones, los errores más comunes y sobre todo fomentar el trabajo colaborativo que se enriqueció con la información compartida.

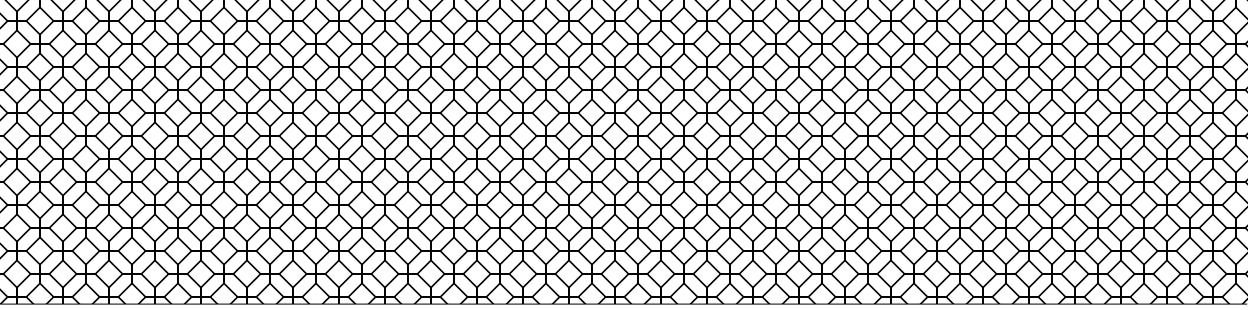
Muchas veces se piensa que la automatización de la gestión provoca rutinas frías y monótonas, sin embargo, con esta experiencia se demuestra que las estrategias con un diseño cuidado, provocan lo contrario, con estas acciones se liberó tiempo de tareas mecánicas y se propició un espacio de acompañamiento a las y los estudiantes para dar seguimiento y orientación en su proceso de formación, lo que se reflejó en entrega de productos de titulación en tiempo y forma, en la literatura especializada como es el caso de Susnjak (2022) se han documentado situaciones similares.

Para obtener los resultados que se han presentado, la clave no estuvo solo en la incorporación de la tecnología, sino en la forma como se integró a través de una visión estratégica centrada en las personas y basado en el análisis de datos. Por ello considero que se puede transformar en un modelo que sea adoptable a otros escenarios, especialmente a aquellos que buscan la digitalización flexible sin perder su esencia académica.

Referencias

- Cabero, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 21, 23-30.
<https://www.redalyc.org/pdf/158/15802104.pdf>
- Honson, V., Vu, T., Tran, T. P. & Tejada Estay, W. (2024). Using learning analytics to alleviate course and student support administrative load for large classes: A case study. *Journal of Work-Applied Management*, 16(2), 303-315. <https://doi.org/10.1108/JWAM-11-2023-0121>
- Kelder, J. A., Crawford, J., Al Naabi, I. & To, L. (2025). Enhancing digital productivity and capability in higher education through authentic leader behaviors: A cross-cultural structural equation model. *Education and*

- Information Technologies. Advance online publication*, 30, 17751–17767 <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13422-x>
- Susnjak, T., Ramaswami, G. S. & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: A tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2025). *Women lead for learning* (Global Education Monitoring Report). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000398805>



Memoria conectada: innovación y sostenibilidad en la gestión documental universitaria

SUSANA ÁLVAREZ ÁLVAREZ

HELENA VILLAREJO GALENDE

Introducción

La buena práctica que presentamos es la expresión del firme compromiso de la Universidad de Valladolid (UVa) con la transformación digital del conocimiento, el acceso transparente a la información y la preservación inteligente de su legado documental. En una era donde los datos y la memoria institucional son claves para una administración pública eficiente y abierta, hemos apostado por un modelo de digitalización del archivo universitario que trasciende lo técnico: se trata de un proyecto estructural, con visión a largo plazo, que sitúa a las personas —ciudadanas y ciudadanos, investigadoras e investigadores, equipos de gestión y comunidad universitaria— en el centro de la innovación.

Gracias a la colaboración estratégica con la empresa tecnológica INETUM, hemos diseñado un sistema robusto, interoperable y escalable, que garantiza la conservación digital del patrimonio docu-

mental, facilita su consulta ágil y segura, y refuerza la transparencia institucional. Este ecosistema documental digital, construido sobre estándares abiertos y criterios de accesibilidad, no solo moderniza la gestión interna, sino que sienta las bases para una administración más conectada, eficiente y sostenible.

Esta práctica aspira a demostrar que la transformación digital también pasa por custodiar la memoria, facilitar el acceso al conocimiento y reforzar la confianza ciudadana. El archivo digital de la UVa no es solo una solución tecnológica: es una declaración de principios sobre el futuro que queremos construir desde la colaboración, la innovación y el compromiso con lo público.

Este artículo presenta los objetivos estratégicos y los principales resultados de la práctica desarrollada, estructurados en los siguientes apartados: contextualización del Archivo de la UVa, descripción detallada de la iniciativa, y unas conclusiones centradas en su aportación a una transformación digital accesible y sostenible, así como en el potencial replicable del modelo propuesto.

Descripción del problema: entre la custodia histórica y los retos de la transformación digital

A lo largo de más de ocho siglos, la Universidad de Valladolid ha generado un fondo documental de incalculable valor histórico, académico y administrativo. El Archivo de la UVa no solo conserva la memoria institucional, sino que también refleja la evolución social, política y cultural de su entorno. Este patrimonio, que abarca desde el siglo XIII hasta la actualidad, constituye un recurso esencial para la investigación, la gestión universitaria y el ejercicio de derechos ciudadanos.

Sin embargo, el modelo tradicional de custodia documental presentaba limitaciones importantes ante los nuevos requerimientos de la administración electrónica: acceso remoto, interoperabilidad, trazabilidad, protección de datos y preservación digital a largo plazo. A ello se sumaba la necesidad urgente de evitar el deterioro físico de los

documentos, facilitar su consulta sin restricciones horarias y adaptarse a los estándares normativos nacionales y europeos en materia de transparencia, eficiencia y accesibilidad.

En este contexto, el Archivo de la UVa se enfrentaba a un reto estructural: garantizar la conservación y el acceso a su patrimonio documental —tanto histórico como contemporáneo— mediante un sistema integrado, digital, seguro y sostenible. La falta de una infraestructura digital consolidada para la gestión documental y la inexistencia de un archivo audiovisual histórico digitalizado impedían responder adecuadamente a estas necesidades. La solución pasaba por transformar el archivo tradicional en un archivo del siglo XXI, capaz de ofrecer acceso universal y preservar, al mismo tiempo, la autenticidad, integridad y fiabilidad de los documentos.

Descripción de la práctica

Como iniciativa estratégica de transformación digital, esta práctica representa un ejemplo de colaboración efectiva que combina innovación y conocimiento especializado dentro de la Universidad de Valladolid para impulsar una gestión documental más inteligente, con impacto directo en la modernización institucional y en la preservación de su patrimonio universitario.

Sus objetivos principales son:

- Digitalizar y preservar los documentos históricos y administrativos.
- Implementar un sistema de gestión documental electrónico conforme a estándares internacionales.
- Facilitar el acceso en línea a los fondos documentales (en diferentes formatos) para investigadores y ciudadanos.
- Garantizar la interoperabilidad con plataformas como EUROPEANA.

Este enfoque integral no solo mejora la eficiencia administrativa y la transparencia institucional, sino que también contribuye a la conservación del patrimonio documental y al fortalecimiento de las capacidades digitales en el ámbito archivístico.

En este contexto, cabe destacar que, en los últimos años, nuestro Archivo Universitario ha obtenido diversas ayudas en concurrencia competitiva para la descripción y digitalización de archivos en el marco de esta iniciativa. Así, por ejemplo, en 2023 el Archivo obtuvo tres ayudas del Ministerio de Cultura y Deporte y una subvención de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de la Junta de Castilla y León, financiados en el marco de los fondos Next Generation de la Unión Europea (Universidad de Valladolid, 2023).

Resultado de estas ayudas ha sido la digitalización de 71.000 páginas correspondientes a pleitos criminales y ejecutivos de los siglos XVI y XVII, la adquisición de un escáner cenital profesional y la impartición de cuatro ediciones de un curso sobre Archivo electrónico dirigido al personal técnico, de gestión y de administración y servicios de la Universidad, al que asistieron casi 100 personas (Universidad de Valladolid, 2023).

Cabe reseñar, igualmente, la entrada en funcionamiento del catálogo de acceso público en línea del Archivo Universitario, en el que son accesibles más de 110.000 registros correspondientes a las descripciones de expedientes y documentos anteriores a 1970, así como las imágenes digitales de algunos de ellos (v. ejemplo en Figura 1).



Figura 1. Bula de León X por la que nombra y constituye juez conservador al rector de la Universidad de Valladolid y le faculta para que, en caso de pleito, pueda ser asesorado por un doctor, licenciado o bachiller en Derecho. 1514.

Fuente: Fondo documental de la Universidad de Valladolid.

Como parte esencial de esta práctica innovadora, destaca el subproyecto Archivo Audiovisual UVa, centrado en la recuperación, digitalización y puesta en valor del fondo audiovisual histórico de la Universidad, cuya integración en la estrategia general refuerza el compromiso con una preservación documental completa, diversa y accesible.

En el marco de los fondos europeos NextGeneration, con este subproyecto la UVa ha podido preservar y poner a disposición de la sociedad el fondo audiovisual generado desde 1985 por el Servicio de Medios Audiovisuales. A través de su digitalización, almacenamiento seguro, descripción y difusión, este proyecto ha saldado una deuda histórica con el patrimonio audiovisual de la institución, cuya creación no había sido posible hasta ahora por la falta de recursos propios. Así, se procedió a la digitalización del fondo audiovisual, compuesto por materiales en múltiples formatos originales, asegurando así su conservación y accesibilidad futura:

- **Fotografías físicas.** Una vez descritas con campos normalizados según la ISAD(G) e incorporada la descripción a una tabla de datos en formato csv, se procedió a la digitalización, una por una, en un formato de alta calidad (TIFF). Asimismo, se han hecho derivadas en un formato de menor calidad (JPG) para poder ser consultadas con el *software* ArchiDOC de manera rápida y eficiente.
- **Fotografías digitales.** Este fondo ha sido descargado, derivadas con menor calidad y tratadas para su consulta de la misma manera que las fotografías físicas. En su descripción se han seguido las mismas normas. De la misma forma que las anteriores, se dispone de un formato de alta calidad (TIFF) y un formato de menor calidad (JPG).
- **Vídeos.** Todo el fondo de vídeo ha sido aportado en formato digital. Se ha derivado a un formato asequible para su consulta y han sido descritos de forma normalizada, siguiendo las mismas normas pautadas.
- **Negativos.** En el caso de los negativos únicamente se ha llevado a cabo la labor de descripción y ubicación física en cajas. Para su

conservación se han introducido uno por uno en hojas específicas de negativos, identificando perfectamente cada uno de ellos.

Una vez digitalizados e identificados todos los contenidos se ha procedido a la catalogación y descripción de todo el material, cumpliendo los estándares internacionales OAI-PMH, ISO 14721.2012 y Open Archival International Standard (OAIS), lo que permite que los resultados sean recolectados por metabuscadores, como EUROPEANA. Simultáneamente se ha realizado una plantilla en formato csv con cada uno de los fondos trabajados, utilizando los campos de la ficha fotográfica según su disposición en ISAD(G), para su posterior carga en el gestor del *software* ArchiDOC.

En resumen, mediante el sistema integrado de gestión ArchiDOC, empleado en el Archivo de la Universidad de Valladolid, se han digitalizado y catalogado un total de 6370 elementos: 1059 fotografías físicas, 1444 fotografías digitales, 579 negativos, 3377 vídeos y 13 fotografías de actos institucionales. Todo este fondo puede consultarse de forma permanente en el catálogo en línea del Archivo de la UVa <https://archivo.uva.es/opac/> (v. Figura 2).

Figura 2. Acceso al catálogo en Línea del Archivo de la Universidad de Valladolid

Fuente: Catálogo en línea del Archivo de la Universidad de Valladolid (<https://archivo.uva.es/opac/>)

De la migración inicial al acceso público: etapas clave de la práctica

Desde su inicio en 2016, esta práctica de digitalización ha seguido una evolución planificada y por fases, alineada con los objetivos estratégicos de modernización del archivo y aprovechando las oportunidades técnicas y de financiación. Esta trayectoria rigurosa y progresiva ha permitido avanzar de forma sólida en la gestión documental, la interoperabilidad, la digitalización y el acceso abierto a la ciudadanía.

Fase 1. Migración y sistematización inicial (2016–2019)

Durante esta primera fase, se formalizó la colaboración con la empresa tecnológica INETUM, sentando las bases para una cooperación público-privada estable. Esta fase sirvió para validar metodologías, definir criterios técnicos de tratamiento documental y preparar el entorno organizativo para una transformación digital a mayor escala. El punto de partida fue la migración de las antiguas bases de datos al sistema de gestión integrada de archivo ArchiDoc, herramienta clave para centralizar y estructurar la gestión documental.

Durante esta etapa inicial también se implementó el uso de Excel de carga masiva como solución provisional para el control de las transferencias de documentación en soporte papel. Esta fase sentó las bases para un control más eficiente del flujo documental y culminó en 2019.

Fase 2. Conexión con archivos de unidades productoras y digitalización intensiva (2019–2023)

A partir de 2019 se inició la conexión progresiva con los archivos de las distintas unidades productoras de documentación de la Universidad. Para ello se normalizaron las descripciones archivísticas, se amplió y actualizó el cuadro de clasificación y se depuraron las estructuras de las unidades productoras.

Actualmente, dos servicios están plenamente conectados, otros dos se integrarán antes de finalizar el curso académico 2024-2025 y tres más lo harán a partir de septiembre, consolidando así una red de archivo interconectado a escala institucional. Además, en este periodo la concesión de ayudas en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (fondos NextGeneration EU) marcó

un punto de inflexión, pues gracias a estas convocatorias fue posible acelerar la ejecución de acciones clave como la digitalización masiva de fondos documentales, la formación técnica del personal, la adquisición de equipamiento especializado y el desarrollo de subproyectos estratégicos como el Archivo Audiovisual UVa.

Fase 3. Implantación del archivo electrónico único (desde 2020)

De forma paralela, en 2020 comenzó la implantación del Archivo Electrónico Único de la UVa, alineado con los requisitos del Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI) y el Esquema Nacional de Seguridad (ENS). Se trabaja en el diseño de una administración electrónica que genere expedientes electrónicos trazables, perdurables y confiables, realizando pruebas con distintos gestores documentales con vistas a su incorporación al archivo electrónico definitivo.

Fase 4. Digitalización, divulgación y acceso (desde 2023)

Desde 2023, se ha intensificado la digitalización de documentos nativos analógicos, tanto textuales como audiovisuales, y se ha desplegado el tratamiento técnico necesario para garantizar el acceso público conforme a la normativa vigente. Esta fase ha sido especialmente relevante para consolidar la accesibilidad, la transparencia institucional y el servicio público, poniendo en línea fondos históricos a través del catálogo público del archivo. Como eje vertebrador de todo el proyecto, se ha mantenido el compromiso con la divulgación de la información, la facilitación del acceso ciudadano, la garantía de derechos, la transparencia administrativa y la prestación de un servicio público de calidad, en línea con los principios de la administración digital abierta.

Conclusiones: Impacto, innovación y proyección de una práctica transformadora

El proyecto de digitalización del Archivo de la Universidad de Valladolid ha generado un impacto profundo en la accesibilidad al conocimiento, la eficiencia institucional y la transparencia de la gestión

documental, convirtiéndose en una iniciativa ejemplar dentro del ecosistema universitario y administrativo. A través del catálogo público en línea, que ya reúne más de 110.000 registros descriptivos y una creciente colección de imágenes digitales, cualquier ciudadano puede consultar documentos históricos, académicos y audiovisuales sin necesidad de desplazamiento. Esta herramienta no solo garantiza el derecho de acceso a la información pública, amparado por la normativa nacional y europea, sino que amplía las oportunidades de investigación y participación cultural. La disponibilidad digital de los fondos evita la manipulación directa de los originales, lo que contribuye activamente a su conservación y prolonga su vida útil.

Desde el punto de vista institucional, esta buena práctica ha impulsado una gestión documental más ágil, segura y sostenible, optimizando los flujos de trabajo, reduciendo tiempos de respuesta y racionalizando el uso de recursos. Esta modernización se enmarca en los objetivos de la Agenda 2030 y del Plan de Digitalización de las Administraciones Públicas, reforzando la gobernanza de la Universidad de Valladolid en áreas clave como la gestión académica, la documentación jurídica y la planificación estratégica. Además, ha fortalecido la relación entre universidad, ciudadanía y administraciones, situando la tecnología al servicio de una gestión pública más cercana e inclusiva.

Uno de los principales valores diferenciales de la práctica reside en su enfoque integral y su capacidad innovadora. No se ha limitado a digitalizar documentos, sino que ha rediseñado por completo el modelo de archivo universitario, incorporando herramientas basadas en estándares internacionales (ENI, ENS, ISAD(G), OAI-PMH, OAIS) y explorando aplicaciones de inteligencia artificial como el análisis semántico, la identificación automatizada de entidades y la clasificación asistida de documentos. El sistema desarrollado permite una consulta unificada de fondos de naturaleza diversa (textual, audiovisual, fotográfica), rompiendo con la fragmentación tradicional de los soportes y favoreciendo una lectura más transversal y enriquecedora del patrimonio documental.

A esto se suma un enfoque formativo y participativo que ha involucrado al personal técnico, de gestión y de administración en todas las fases de la iniciativa. La capacitación continua, el acompañamiento y la generación de documentación de apoyo han sido claves para garantizar la apropiación institucional del modelo y asegurar su sostenibilidad. Asimismo, se ha previsto una línea de colaboración ciudadana orientada a la mejora de la calidad descriptiva de los fondos mediante estrategias de identificación colaborativa de personas y lugares en imágenes, así como la recuperación de materiales particulares que complementen los archivos institucionales. Esta dimensión colaborativa transforma el archivo en una plataforma viva de memoria colectiva y cultura compartida.

En cuanto a su impacto ambiental y social, la práctica está alineada con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 9, 10, 11, 12 y 16), al promover infraestructuras resilientes, reducir el consumo de papel, mejorar la eficiencia energética, garantizar la accesibilidad universal y fortalecer instituciones inclusivas y eficaces. El acceso digital permanente evita desplazamientos innecesarios, disminuye la huella de carbono y permite una actualización constante de los contenidos. La aplicación de principios de diseño universal y la compatibilidad con tecnologías de asistencia refuerzan su compromiso con la inclusión digital y la equidad en el acceso al conocimiento.

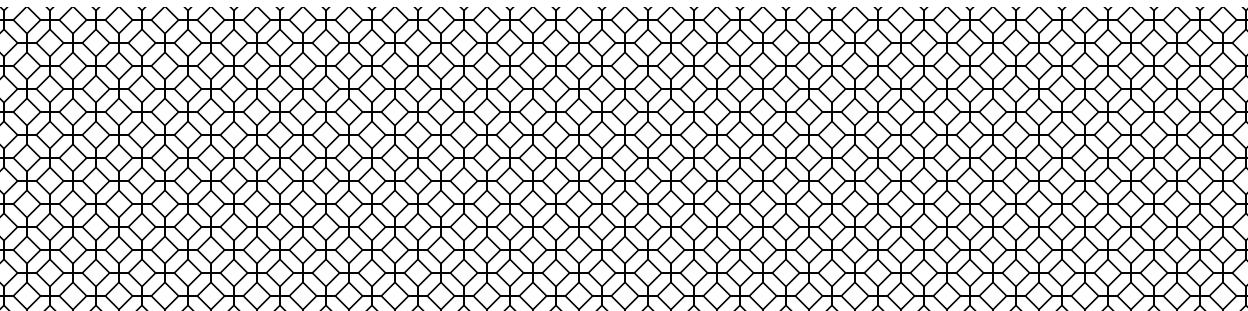
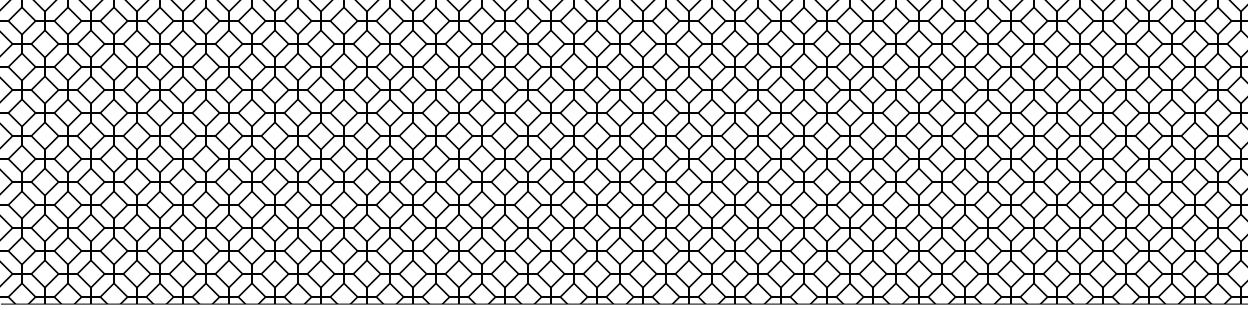
Finalmente, el modelo desarrollado por la Universidad de Valladolid es plenamente escalable y replicable. Su arquitectura modular, basada en tecnologías abiertas y normas consolidadas, facilita su implementación en otras universidades y entidades públicas que comparten retos similares en la conservación y difusión del patrimonio documental. La noción de archivo integral y la metodología aplicada para la descripción y digitalización ofrecen una referencia metodológica válida para modernizar archivos institucionales, contribuyendo a una administración más eficiente, accesible y comprometida con el valor cultural de sus fondos. En definitiva, se trata de un modelo transformador que combina tecnología, gobernanza, sostenibilidad y participación en beneficio de toda la sociedad.

Agradecimientos

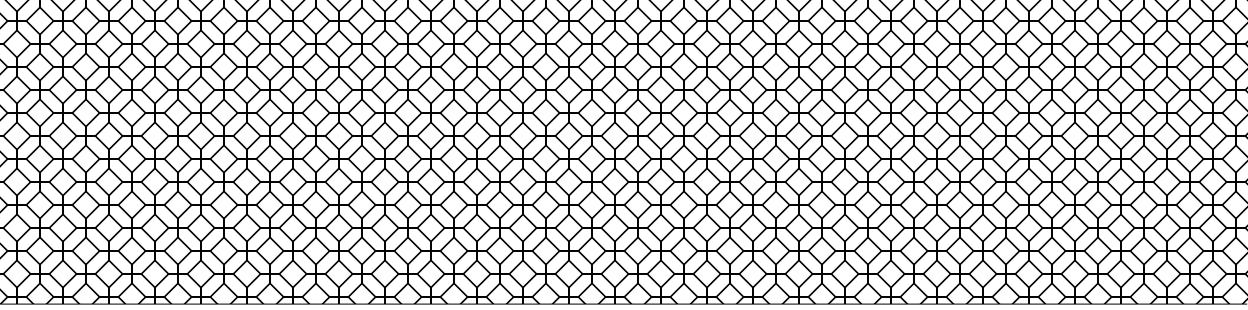
Expresamos nuestro reconocimiento a Ángeles Moreno, Directora del Archivo de la Universidad de Valladolid, y Luis Sanz, Director del Servicio de Medios Audiovisuales, y a sus respectivos equipos, por su valioso apoyo y dedicación, que han sido esenciales para el impulso y la consolidación de este proyecto.

Referencias

Universidad de Valladolid (2023). *Memoria académica 2022-2023*. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/75299>



Vinculación. Transferencia de tecnología y generación de servicios a terceras partes



Liderazgo académico femenino en la implementación de la Aceptación Universal en universidades mexicanas

EUNICE ALEJANDRA PÉREZ COELLO

Introducción

La experiencia que aquí se comparte, se recomienda porque marcó un punto de partida para que la Aceptación Universal (UA, Universal Acceptance) comenzara a integrarse en las universidades mexicanas. La UA resulta fundamental para construir un Internet verdaderamente multilingüe e inclusivo, ya que posibilita que tanto los nombres de dominio como las direcciones de correo electrónico funcionen adecuadamente en distintos sistemas, sin que importe el idioma utilizado, el tipo de alfabeto o el número de caracteres que se empleen; esto representó la oportunidad de vincular la diversidad cultural y lingüística de nuestro país con el uso de tecnologías digitales conectadas a Internet, impulsando la equidad digital y la formación de profesionales capaces de desenvolverse en un entorno global.

En estas actividades participaron principalmente el profesorado y el estudiantado, junto con personal técnico, autoridades académicas

y representantes gubernamentales. Esta variedad de perfiles permitió enriquecer la discusión y construir propuestas con visión académica, técnica e institucional, lo que amplió el alcance de los resultados.

En ese momento, la UA todavía no formaba parte de los procesos habituales en las instituciones de educación superior. La mayoría del profesorado desconocía el tema, no había materiales disponibles en español y resultaba evidente la necesidad de generar espacios de formación especializada para poder aplicarlo en los sistemas digitales universitarios. Esta situación representaba un desafío, pero también abrió la posibilidad de diseñar estrategias conjuntas que hoy sirven de referencia para otras universidades interesadas en avanzar hacia un Internet más inclusivo y multilingüe.

Descripción del problema

En México, la adopción de la UA presentaba un rezago que limitaba tanto la inclusión digital como la preparación académica de las instituciones de educación superior. Aunque el país reconoce oficialmente 68 lenguas indígenas además del español, el dominio nacional .mx no admite registros de nombres de dominio internacionalizados (IDN, Internationalized Domain Names), lo que reduce la representación digital de estas comunidades (ICANN, 2024).

El rezago no era exclusivo de México. A nivel mundial, los IDN apenas alcanzaban poco más de 1 de cada 100 registros totales, lo que reflejaba la falta de preparación tecnológica para un Internet plenamente multilingüe (ICANN, 2024). Esta situación mostraba que, sin acciones específicas, las universidades mexicanas corrían el riesgo de quedar al margen de los cambios que ya marca la agenda internacional, como los reportados en el crecimiento del comercio electrónico en China y la expansión de pagos digitales en India (UNCTAD, 2024; Reserve Bank of India, 2022).

En el ámbito de la educación superior, esta problemática se hizo evidente en los diagnósticos realizados durante el UA Day 2024 y en el curso de currícula UA 2025, donde 7 de cada 10 profesorados participantes declararon no haber escuchado antes sobre la UA. Entre los

principales obstáculos estuvieron la ausencia de materiales accesibles en español, la complejidad técnica para realizar pruebas en entornos universitarios y la resistencia institucional para actualizar los planes de estudio (Pérez & Canto, 2024; Pérez & Canto, 2025).

Resolver esta situación era prioritario para lograr que las universidades mexicanas participaran en la construcción de un Internet más inclusivo y multilingüe, garantizando que el profesorado y el estudiantado desarrollaran competencias alineadas con los estándares internacionales de accesibilidad digital.

Descripción de la práctica

En 2023, después de las primeras actividades de sensibilización realizadas en colaboración con la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN, Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), a través de la Comisión para la Colaboración en el Ecosistema y Desarrollo de Internet en las Instituciones de Educación Superior (CEDIIES) comisión que forma parte de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (ANUIES-TIC), nos invitan a participar como Hub México para el UA Day 2023 dentro del “Universal Acceptance Day LAC Region” (Día de la Aceptación Universal en la Región LAC) (UASG, 2023), por lo que junto con la profesora Sara Nelly Moreno Cimé del Instituto Tecnológico de Mérida, realizamos la coordinación académica y organizativa del Hub en el Instituto donde participamos, mientras que el Mtro. José Manuel Ponce, parte también del equipo de CEDIIES, apoyó con el registro, la difusión y los materiales. Como profesora pude identificar el interés del profesorado sobre cómo este tema podía relacionarse con sus áreas de conocimiento. La práctica funcionó porque reunió a actores diversos y legitimó la Aceptación Universal dentro de la agenda académica (CEDIIES, 2023).

En 2024 apliqué para organizar el UA Day nacional con el lema “Integrando la Aceptación Universal en los planes de estudio de las IES de México” (UASG, 2024), siendo seleccionada. Previo al evento,

y con el apoyo de la profesora Moreno Cimé se identificó al profesorado que estuviera impartiendo materias afines al tema, se realizó el webinar “Impacto y principios de la Aceptación Universal para la inclusión digital y multilingüe de internet” (CEDIIES, 2024) como sensibilización y la traducción al español de los 12 módulos propuestos por el Universal Acceptance Steering Group (UASG, Grupo Directivo de Aceptación Universal). El evento se celebró el 26 de abril de 2024 en la Universidad Modelo, en modalidad híbrida, y reunió a 78 participantes: 42 de forma presencial y 36 en modalidad virtual (Pérez & Canto, 2024). Durante el evento se organizaron tres mesas de trabajo y una plenaria, en las que se diagnosticó que 7 de cada 10 integrantes del profesorado declararon que desconocían la UA, que no estaba incorporada en los planes de estudio y que no existía suficiente material en español. Este diagnóstico fue decisivo porque evidenció la necesidad de formación docente como paso previo a la implementación curricular.

Ese mismo año me invitaron a compartir los resultados en el panel “Derribando barreras: Un enfoque colaborativo para la Aceptación Universal en la región LAC” durante la LAC DNS Week 2024 en Colombia (LAC DNS Week, 2024) y en la sesión “UA Strategy: Capacity Building Initiatives” en el ICANN81 en Estambul (ICANN, 2024). En ambos espacios internacionales tuve la oportunidad de hablar sobre la relevancia de la colaboración interinstitucional y la participación de mujeres en TIC.

En 2025 se alcanzó un hito importante con la firma de un acuerdo de colaboración entre ICANN y la Universidad Modelo para implementar la currícula UA en sus planes de estudio, esto gracias a las gestiones del Dr. Jorge Carlos Canto Esquivel. Como primer paso, se realizó el UA Curriculum Faculty Prep Session, un taller técnico de tres días (6–8 de mayo) dirigido al profesorado de la Universidad por parte de ICANN, pero se logró que se realizará en modalidad híbrida, orientado a la capacitación del profesorado en Unicode (estándar de codificación de caracteres Unicode), IDN y la Internacionalización de Direcciones de Correo Electrónico (EAI, Email Address Internationalization) (Pérez & Canto, 2025a). Desde CEDIIES se gestionó el registro, la difusión y la publicación de grabaciones en línea, lo que permitió ampliar el alcance nacional. La práctica funcionó porque

fortaleció las competencias del profesorado y sentó las bases para la integración curricular, con el respaldo adicional del Gobierno del Estado de Yucatán.

Ese mismo año gracias a la propuesta del profesor Jorge Carlos Canto Esquivel, se organizó el UA Day 2025, bajo el lema “Red Global de Educación: Colaboración entre pares” (Global Education Network: Peer Collaboration for Universal Acceptance in Mexican Universities) (UASG, 2025a), siendo seleccionada su propuesta y donde participaron 20 universidades (4 presenciales y 16 virtuales) y se elaboró un borrador colaborativo de cuaderno de prácticas en español, alineado con los 12 módulos de la currícula UA (Pérez & Canto, 2025b). Además, se consolidó una red académica nacional mediante un directorio docente y un canal de comunicación continua. La práctica funcionó porque transformó la sensibilización en la producción de materiales didácticos y en la consolidación de una comunidad académica activa.

En el mismo periodo, recibí la invitación para coordinar en México un Hub remoto del evento “UA TechBoost – LACNOG” dentro de las actividades del UA Day (UASG, 2025b), cuyo propósito fue ampliar la participación docente a nivel nacional. Con la idea de abrir espacio a nuevos liderazgos y fortalecer la red académica, propuse al profesor Armando López Valadez, quien conocía el tema y tenía interés en trabajarla, que asumiera la coordinación y él aceptó, lo que permitió la incorporación de más profesorado al proyecto y confirmó que la UA había dejado de ser un tema desconocido para convertirse en parte de las conversaciones académicas. Aquí comprendí que el liderazgo debe tambien abrir espacio a otras voces.

Conclusión

Como mujer y profesora, me llena de orgullo haber impulsado desde mi liderazgo académico la incorporación de la Aceptación Universal en universidades mexicanas. Este recorrido me permitió confirmar que, aunque el tema era prácticamente desconocido en el ámbito académico, existía un gran interés en aprender cuando se ofrecían materiales accesibles en español y se generaban espacios de colaboración.

Ver cómo colegas y estudiantado se involucraban activamente fue una muestra clara de que, con el acompañamiento adecuado, la UA puede convertirse en parte de la vida universitaria y aportar al desarrollo de una educación más inclusiva y conectada con la realidad global.

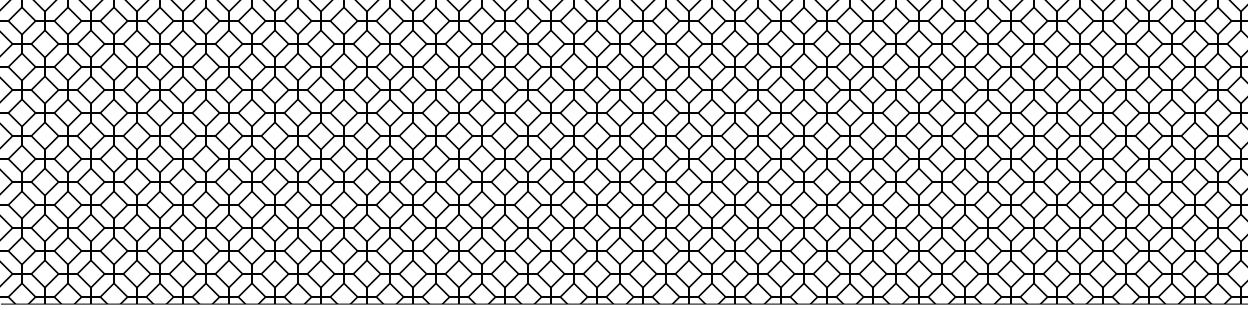
Del mismo modo, esta experiencia muestra que nos enfrentamos limitaciones importantes: la falta de materiales en español al inicio, la ausencia del tema en los planes de estudio y la necesidad de sensibilizar a las autoridades universitarias sobre su importancia. También corroboré que, sin un respaldo institucional firme, el avance depende demasiado de esfuerzos individuales, lo cual reduce el alcance y pone en riesgo la continuidad de las iniciativas.

Como resultado de estas prácticas puedo decir que las universidades que deseen avanzar en este tema deben comenzar con actividades de sensibilización, como charlas o webinars, y luego transitar hacia talleres prácticos y la producción colaborativa de materiales, combinar lo técnico con lo académico, sumando al profesorado, autoridades y comunidad técnica. Este camino recorrido demuestra que sí es posible construir capacidades locales y, al mismo tiempo, conectar a México con una agenda internacional, abriendo paso a una educación digital más inclusiva, equitativa y multilingüe.

Referencias

- CEDIIES. (2023). *UA Day Hub México 2023 – TecNM Mérida*. Comisión para la Colaboración en el Ecosistema y Desarrollo de Internet en las IES / ANUIESTIC.
- CEDIIES. (2024, abril 26). *UA Day 2024 – Universidad Modelo*. Comisión para la Colaboración en el Ecosistema y Desarrollo de Internet en las IES / ANUIESTIC. https://cediies.anuies.mx/web_au2024/
- CEDIIES. (2025a, mayo 6–8). *UA Curriculum Faculty Prep Session – Universidad Modelo*. Comisión para la Colaboración en el Ecosistema y Desarrollo de Internet en las IES / ANUIESTIC. <https://cediies.anuies.mx/ua-day-2025/>
- CEDIIES. (2025b, mayo 9). *UA Day 2025 – Universidad Modelo*. Comisión para la Colaboración en el Ecosistema y Desarrollo de Internet en las IES / ANUIESTIC. <https://cediies.anuies.mx/ua-day-2025/>

- ICANN. (2024). Internationalized Domain Name (IDN) Annual Report 2023–2024. Internet Corporation for Assigned Names and Numbers. <https://www.icann.org/en/system/files/files/idn-annual-report-2024-31jul24-en.pdf>
- ICANN. (2024, noviembre 11). UA Strategy: Capacity Building Initiatives. ICANN81 Community Forum, Estambul. <https://icann81.sched.com/event/1p2Cn/ua-strategy-capacity-building-initiatives>
- LAC DNS Week. (2024, septiembre 24). *Derribando barreras: Un enfoque colaborativo para la Aceptación Universal en la región LAC*. <https://dnsweek.lat/2024/es>
- Pérez, E. A., & Canto, J. C. (2024). *Reporte final UA Day 2024*. CEDIIES/ANUIES-TIC.
- Pérez, E. A., & Canto, J. C. (2025a). *Informe del curso Currícula UA Spanish-English*. CEDIIES/ANUIES-TIC.
- Pérez, E. A., & Canto, J. C. (2025b). *Reporte UA Day 2025*. CEDIIES/ANUIES-TIC.
- Reserve Bank of India. (2022). *Annual Report 2021–22*. Reserve Bank of India. <https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/AnnualReport/PDFs/oRBIA2021226AD1119FF6674A13865C988DF70B4E1A.PDF>
- UASG. (2023, marzo 30). Universal Acceptance Day LAC Region. Universal Acceptance Steering Group. <https://uasg.tech/ua-day-2023/>
- UASG. (2024, abril 26). Mesa de discusión: Integrando la Aceptación Universal en los planes de estudio de las IES de México. Universal Acceptance Steering Group. <https://uasg.tech/ua-day-2024/>
- UASG. (2025a, mayo 9). Global Education Network: Peer Collaboration for Universal Acceptance in Mexican Universities. Universal Acceptance Steering Group. <https://uasg.tech/ua-day/>.
- UASG. (2025b, mayo 14). UA TechBoost – LACNOG. Universal Acceptance Steering Group. <https://uasg.tech/ua-day/>
- UNCTAD. (2024). Digital economy report 2024. Global digital interdependence and inclusive development. United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_en.pdf



Trascender a través de la vinculación: liderazgo femenino, innovación y educación en red

JULIETA PALMA ANDA

*He hecho de la educación mi causa
y de la vinculación mi lenguaje,
porque solo compartiendo se construye
un futuro verdaderamente humano.*

La vinculación ha sido, a lo largo de mi trayectoria profesional, el hilo conductor que une la educación, la innovación y el compromiso social. Más que una estrategia institucional, se ha convertido en un propósito personal: tender puentes entre personas, instituciones y visiones para transformar la educación superior en Hispanoamérica. Este texto reflexiona sobre un modelo de vinculación basado en la cooperación, la inclusión y el liderazgo colaborativo, mostrando experiencias que abarcan desde el Tec de Monterrey, el ILCE, la Universitat Oberta de Catalunya, UNIR y UTEL, así como el papel de las redes como la UDUALC, Unión de Universidades de América Latina y El Caribe, la Red de Mujeres en TIC de ANUIES-TIC, y AMIAC en el impulso de las mujeres en tecnologías de información y comunicación (TIC) y STEAM (*science, technology, engineering, arts and mathematics por sus siglas en inglés*).

Formación y visión desde el Tecnológico de Monterrey: los cimientos de una educación transformadora

Mi paso por el Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México, y posteriormente por la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, fue decisivo para construir los cimientos de mi proyección profesional en la educación y la comunicación educativa. Desde el inicio elegí estudiar Ciencias de la Comunicación por su carácter interdisciplinario y por su capacidad de conectar distintos saberes. Con el tiempo descubrí que la verdadera fuerza transformadora radica en educar para cambiar vidas, usar la comunicación como puente para democratizar el conocimiento y acercar oportunidades a quienes más lo necesitan.

Desde esa etapa visualicé la urgencia de acercar la universidad a otros sectores sociales y romper el paradigma elitista del acceso a la educación superior. Esa conciencia me llevó a consolidar una visión humanista y tecnológica que marcaría toda mi trayectoria. Visualicé, mucho antes de que se hiciera realidad como ahora, modelos educativos disruptivos que hoy transforman al mundo. Anticipé que la educación debía ser revolucionaria, flexible y digital. Mi convicción fue clara: la tecnología no reemplaza a la educación tradicional, la complementa, la amplifica y la hace más humana. Y en eso, el liderazgo del Tecnológico de Monterrey, las alianzas que se construyeron ahí, la visión que te forman fue clave para poder tener una perspectiva de cómo el mundo estaba cambiando y hacia dónde se dirigiría la educación utilizando la tecnología.

En 2025, esa visión se ha materializado. La pandemia aceleró procesos inevitables y demostró que la educación digital es un pilar esencial para el desarrollo sostenible y para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, construyendo una sociedad más equitativa, inclusiva y consciente del bien común.

ILCE: los cimientos de la vinculación educativa en América Latina

Desde el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), en la Dirección de Relaciones Institucionales e Internacionales, entendí que la tecnología debía dejar de ser un fin para convertirse en un medio para impactar modelos educativos. Establecí alianzas con todos los países de Centroamérica y casi todos los de Sudamérica, participando en el despliegue y construcción de portales educativos nacionales y proyectos emblemáticos como Telesecundaria, Red Escolar, SEPA Cómputo, SEPA Inglés, Enciclomedia, Bachillerato a distancia y las Plazas Comunitarias para migrantes en Estados Unidos, difundiendo programas educativos hechos en México para toda la comunidad.

Estas iniciativas, realizadas con la Secretaría de Educación Pública, y apoyadas en su difusión por la Cancillería Mexicana, el INEA y CONEVyT, permitieron a miles de mexicanos continuar su educación básica en el extranjero. La colaboración con empresas como Intel y Microsoft impulsó la profesionalización docente y la innovación educativa regional. Esa experiencia confirmó que la vinculación, cuando se ejerce con propósito y pasión, puede cambiar vidas. Nada me ha hecho más feliz que poder ser parte de un modelo de vinculación e internacionalización que realmente impacte en las personas que más lo necesitan y ver la transformación de sus vidas, tanto en lo social como en lo laboral. Logrando así llevar la educación a los rincones más alejados de la civilización.

UOC y UNIR: la internacionalización y el liderazgo colaborativo

Posteriormente, en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), universidad pionera en línea, reforcé la convicción de que la vinculación es el motor del crecimiento institucional. De 2008 a 2014, mediante

alianzas con instituciones y redes universitarias principalmente en México, Colombia y parte de Centroamérica impulsamos un crecimiento exponencial en América Latina. Esa etapa consolidó un liderazgo colaborativo que trascendió fronteras y fortaleció la educación digital en la región.

Más tarde, en la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), contribuí al posicionamiento de una marca inicialmente desconocida en México y construyendo lo que hoy es UNIR México, llevándola de 70 a más de 23,000 estudiantes en el país. Lo logramos a través de una estrategia de alianzas institucionales, cooperación académica y vinculación interinstitucional, fortaleciendo la presencia en foros como ANUIES-TIC y con la UDUALC. Esta experiencia demostró que cuando las instituciones se abren a la colaboración genuina, se convierten en motores de transformación educativa.

UTEL: madurez del modelo, liderazgo femenino e innovación educativa

El trabajo en Utel Universidad representa la consolidación de mi visión sobre la educación superior del futuro. Utel es la universidad mexicana 100% en línea con mayor proyección internacional, con presencia en más de 110 países y más de 5 acreditaciones y certificaciones, entre ellas FIMPES, CIEES, Q Stars, ASIC y ahora GSV150 (2026). Su modelo online flexible ha sabido equilibrar innovación, accesibilidad y calidad, convirtiéndose en un referente continental y exportador de educación mexicana.

Desde el Vicerrectorado de Vinculación como parte de nuestro Plan de Desarrollo Institucional estamos impulsado una estrategia transversal de vinculación, fortaleciendo la relación con empresas y sectores productivos, y generando oportunidades que integran aprendizaje, empleabilidad y transformación social. Utel encarna los valores que siempre he defendido: inclusión, liderazgo femenino, colaboración y educación como bien común.

Red de Mujeres ANUIES-TIC, AMIAC y STEAM: romper brechas y construir redes

Mi participación en la Red de Mujeres en TIC del Comité ANUIES-TIC ha sido uno de los capítulos más significativos de mi trayectoria. Desde ahí promovemos la visibilidad, formación y participación de mujeres en las áreas STEAM y liderazgo en TIC, impulsando un trabajo colaborativo, interinstitucional y empático. Y anteriormente mi trabajo como miembro de número y Secretaria de Vinculación de la Academia Mexicana de Informática (AMIAC) me permitió integrar esfuerzos en torno a la innovación y la educación digital, y estar en encuentros donde se requiere la visión de mujeres líderes en TIC y en donde se impulsó fuertemente la presencia de las primeras mujeres del cómputo y la informática en México, creando así el grupo de Mujeres AMIAC.

Estas experiencias han confirmado que la inclusión y la cooperación son las verdaderas fuerzas de cambio. La vinculación no solo construye redes institucionales, sino redes humanas de apoyo, aprendizaje y transformación.

Reflexión final

Cada etapa de mi trayectoria ha reafirmado que la vinculación es el eje que articula la innovación, el liderazgo y el compromiso social, pero también el elemento que impulsa la internacionalización educativa con sentido humano. Es el puente que conecta personas, instituciones y sueños; la energía que convierte el conocimiento en transformación y el aprendizaje en impacto colectivo.

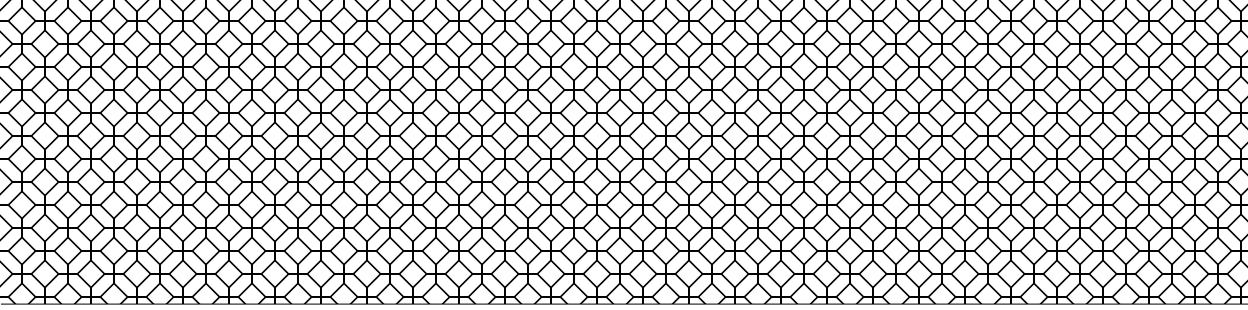
A través de la vinculación he aprendido que la educación no conoce fronteras: traspasa idiomas, geografías y contextos culturales para construir espacios comunes de entendimiento y cooperación. La internacionalización, en este sentido, no es solo movilidad académica o expansión institucional; es la capacidad de compartir saberes y de

reconocernos en la diversidad, de construir alianzas que potencien lo mejor de cada región y de tender puentes entre países para fortalecer el bien común.

La educación cambia vidas; la vinculación las une en un propósito común. Ambas, cuando se ejercen con visión global y compromiso ético, se convierten en el motor que transforma comunidades y abre horizontes para las generaciones futuras.

Referencias

- Palma Anda, J. (2015). Posibilidades y retos para la internacionalización. En J. Zubieta & C. Rama (Eds.), *La educación a distancia en México: Una nueva realidad universitaria* (pp. 81–94). UNAM–CUAED y Virtual Educa.
- Utel Universidad. (2024). Acreditaciones institucionales y modelo educativo UTEL.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES-TIC). (2024). Red de Mujeres en TIC: participación y liderazgo femenino en la transformación digital.
- Academia Mexicana de Informática (AMiAC). (2024). Miembros y proyectos de vinculación educativa.
- Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUALC). (2023). Espacio Común de Educación Superior en Línea (ECESELI): cooperación e innovación educativa en América Latina.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.



Probando el mundo desde el aula: experiencia Tony's Chocolonely

ROSSMERY KIMBERLY ATARAMA LÓPEZ

Introducción

Esta práctica nació bajo el principio “*si lo has aprendido, lo puedes enseñar*”, pues promueve un aprendizaje significativo y experimental en el aula con el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) orientadas a la creación de contenidos digitales. Se realizó en el contexto del curso “Plan de Marketing” de 7º ciclo, con 32 estudiantes de la Facultad de Gestión de la Pontificia Universidad Católica del Perú. El primer objetivo de esta práctica fue situar al estudiantado en un contexto real e internacional a través del análisis del caso de Tonny's Chocolonely, una marca de Países Bajos que comunica propósito y valor mediante su empaque y *branding*. El segundo objetivo fue fomentar la flexibilidad, el liderazgo, la alfabetización tecnológica y la creatividad del alumnado a través de la documentación de su propio aprendizaje para un formato de redes sociales.

Esta experiencia es recomendada, pues permite la integración pedagógica de herramientas digitales, lo cual no solo moderniza la práctica educativa, sino que se convierte en una estrategia esencial

de preparación que exige el mundo laboral del 2030. Ya que según el último reporte de Trabajos del Futuro del World Economic Forum, existe una urgencia de preparar a las nuevas generaciones con habilidades transferibles y digitales desde la academia (WEF, 2025).

Descripción del problema

El reto que motivó esta práctica fue transformar el hábito de las y los jóvenes de consumir contenido de forma pasiva en redes sociales, en una oportunidad activa de creación y aprendizaje. Muchos estudiantes desconocían marcas internacionales con propuestas innovadoras y de valor, por lo que el objetivo fue abrir su mente para que vean el mundo como un laboratorio para explorar y entender la comunicación comercial más allá del mercado local. Esto es clave para preparar profesionales capaces de proponer ideas con enfoque internacional y con propósito.

Descripción de la práctica

La práctica consistió en descubrir por primera vez, la marca de chocolates Tony's Chocolonely, como caso de estudio para el estudiantado. Esta experiencia inició, en la semana 10 en el eje de Comunicación de Valor. Se presentó el caso de la empresa, destacando su propuesta de valor, la comunicación a través del empaque, su modelo de negocio y *branding* con propósito. Posteriormente, se contactó a la empresa, quienes respondieron de forma receptiva y emocionada, el hecho de que en otro continente se esté estudiando su caso. La empresa envió un video saludando a las y los estudiantes desde sus oficinas en Estados Unidos, el cual fue proyectado en clase, generando gran entusiasmo y motivación entre los alumnos.

En la semana 13, se realizó la dinámica “Unboxing Tony's Chocolonely”, en la cual los y las estudiantes se organizaron en cuatro grupos, y recibieron una barra de chocolate. El objetivo fue replicar el proceso de descubrimiento que experimentó la docente, al conocer la

marca por primera vez. Se exploró el empaque, se tradujeron y leyeron los mensajes ocultos, se reflexionó sobre la propuesta de valor y se analizaron todas las estrategias que usa esta marca para comunicar un propósito social. Los y las estudiantes debatieron y reflexionaron sobre cómo se transmite el valor desde el empaque, un elemento innovador en comparación con productos peruanos. Todo este proceso iba siendo documentado por el alumnado, donde grababan sus reacciones, emociones y descubrimientos. La experiencia culminó con la creación de reels para Instagram, en los que los y las estudiantes compartieron sus reflexiones y aprendizajes. Esto les permitió ejercitarse de manera práctica habilidades de comunicación digital, guionización, edición, exposición en cámara, liderazgo e influencia social. Fomentando al mismo tiempo la colaboración, la comunicación efectiva y el aprendizaje activo con sus compañeros de grupo.

Los recursos utilizados incluyeron: un caso de estudio de la empresa, barras de chocolate importadas, el video de la empresa, los celulares de los estudiantes y las plataformas digitales para publicar contenido. Esta experiencia funcionó porque conectó con intereses actuales de las y los jóvenes, transformando el uso pasivo de redes sociales en producción activa de conocimiento.

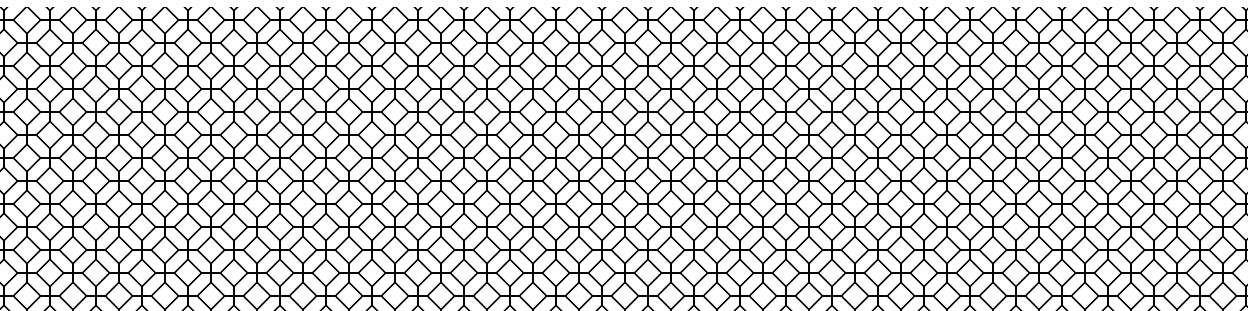
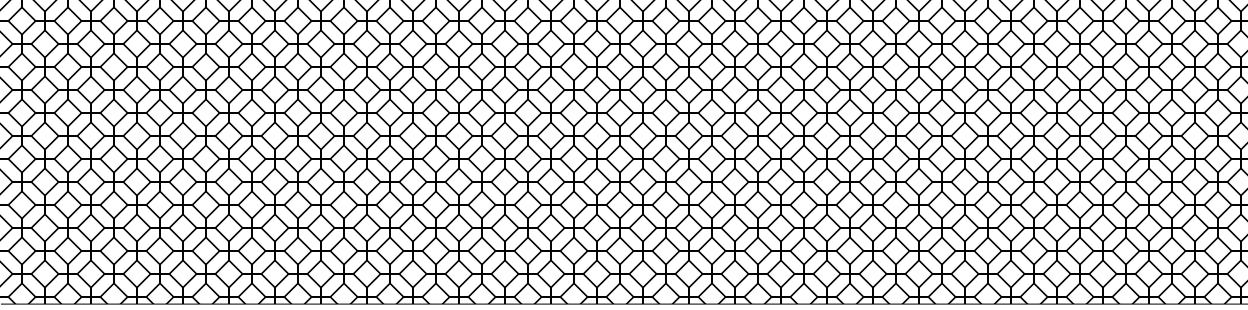
Conclusiones

Esta experiencia permitió aumentar el interés y la participación en el curso, y esto se vió reflejado en lo que contaban los y las estudiantes en sus videos, además de sus testimonios en clase y sus trabajos finales, con un plan de marketing que incluía estrategias creativas de comunicación de valor. Asimismo, la práctica permitió demostrar que el aprendizaje puede trascender las aulas cuando se conecta con experiencias internacionales, reales y significativas. Esta experiencia dejó dos lecciones clave: primero, el alumnado se siente atraídos por marcas del extranjero, desconocidas pero que tienen mucho impacto en sus mercados, esto les muestra que el mundo puede ser su laboratorio de aprendizaje. Segundo, la inclusión del video de la empresa fue vital para motivar al estudiantado y comprometerlo con el proyecto.

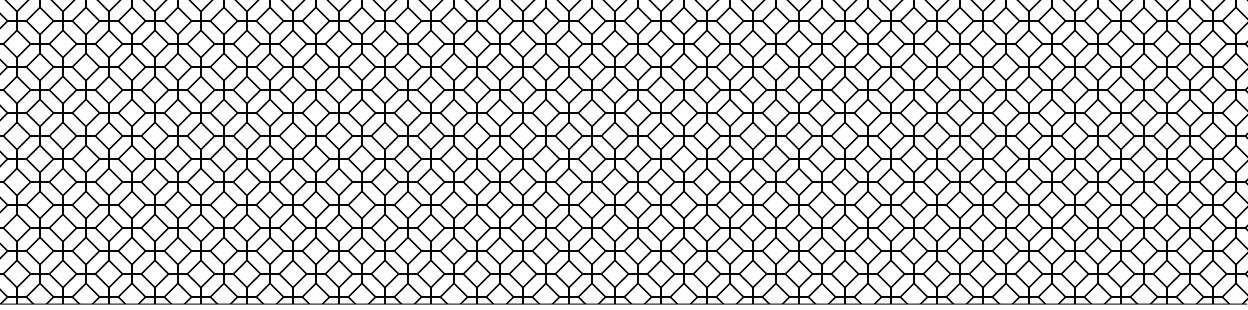
Finalmente, se recomienda replicar esta práctica en otros cursos y universidades para fomentar el aprendizaje activo, la internacionalización y la creación de contenido propio como medio de aprendizaje.

Referencias

World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report 2025*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>



Contribución social y ambiental. Incidencia social



Implementación de tecnologías inmersivas accesibles en comunidades rurales como estrategia para potenciar la calidad y equidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje

ALEXANDRA MARÍA SILVA MONSALVE

Introducción

La práctica que aquí se presenta se recomienda porque busca dar respuesta a una necesidad real detectada en el ámbito educativo rural. En el proceso participaron estudiantes y docentes de instituciones educativas de básica y media secundaria de sectores rurales de la región de Chiquinquirá (Boyacá, Colombia), quienes manifestaron de manera reiterada las dificultades para integrar la tecnología en sus actividades de enseñanza y aprendizaje (Valverde, 2025). El problema se ubicaba principalmente en los procesos pedagógicos cotidianos de las escuelas, donde la falta de infraestructura, la limitada conectividad

y la escasa formación en el uso de herramientas digitales restringían tanto la creatividad docente como las oportunidades del estudiantado para acceder a experiencias educativas innovadoras.

En las zonas rurales de Colombia persiste una brecha educativa que se refleja de manera constante en las condiciones de acceso y uso de la tecnología. Mientras que en los contextos urbanos los y las estudiantes suelen contar con recursos digitales básicos, en el campo todavía una parte importante de ellos enfrenta dificultades de conectividad y carece de dispositivos suficientes para apoyar su aprendizaje. Estas limitaciones no solo restringen el acceso a contenidos actualizados, sino que también reducen las oportunidades de participar en experiencias innovadoras de enseñanza. Resolver esta situación resulta fundamental porque la educación rural cumple un papel estratégico en el desarrollo de las comunidades, en la equidad social y en la construcción de proyectos de vida. Superar las barreras tecnológicas no se limita a incorporar dispositivos, sino a crear condiciones que permitan un aprendizaje significativo, donde estudiantes y docentes puedan aprovechar la tecnología como aliada para transformar sus realidades y fortalecer sus territorios.

Descripción del problema

En los contextos rurales todavía se perciben grandes diferencias en comparación con los urbanos, especialmente en lo que respecta al acceso a la educación y a los recursos que la apoyan. Mientras en las ciudades es más común contar con conectividad, equipos tecnológicos y materiales didácticos variados, en muchas zonas rurales estas condiciones siguen siendo limitadas. Esta brecha educativa no solo afecta la calidad de la enseñanza, sino también las oportunidades de aprendizaje y desarrollo de quienes habitan en estos territorios (Unesco, 2021).

Las causas de esta situación son diversas. En algunos casos responden a la falta de infraestructura básica y de conectividad; en otros, a la ausencia de capacitación para docentes y estudiantes en el uso de las tecnologías. También influye la manera en que las comunidades se apropián o no de estas herramientas, pues de poco sirve disponer

de equipos si no se integran de forma significativa en el proceso educativo (CEPAL, 2020).

Sin embargo, estos desafíos también abren la puerta a nuevas posibilidades. La incorporación de tecnologías inmersivas accesibles puede convertirse en una oportunidad para promover el aprendizaje situado (Avendaño et al., 2022), entendido como aquel que se construye en estrecha relación con el contexto y las experiencias cotidianas de los y las estudiantes. Esta perspectiva permite que la tecnología no sea vista como un recurso externo o ajeno, sino como un medio que se integra a la vida comunitaria y ayuda a superar las barreras derivadas de la falta de infraestructura y de la distancia con otros entornos educativos. De esta forma, las tecnologías inmersivas pueden convertirse en un aliado para fortalecer la equidad y enriquecer la enseñanza en escenarios rurales.

Resolver esta problemática es importante porque la escuela rural tiene un papel estratégico en el desarrollo de las comunidades y en la protección de sus territorios. Superar estas barreras no solo responde a un principio de equidad educativa, sino que también permite aprovechar la tecnología como medio para fortalecer capacidades locales y promover un aprendizaje situado, en el que el conocimiento se construye desde la interacción con la vida cotidiana y los saberes comunitarios.

Descripción de la práctica

El problema que se buscaba resolver estaba relacionado con la escasez de recursos educativos y tecnológicos en los entornos rurales. Muchas instituciones carecen de infraestructura suficiente, de conectividad estable y de materiales didácticos que motiven al estudiantado. Esta carencia se traducía en clases limitadas a lo tradicional, con pocas posibilidades de experimentar nuevos enfoques de enseñanza.

Ante esta situación, se diseñó e implementó un *software* gamificado denominado *Sabiduría Verde*. El propósito fue demostrar que, incluso en escenarios de baja dotación tecnológica, es posible desarrollar experiencias significativas de aprendizaje apoyadas en herramientas

digitales accesibles. El tema elegido fue el cuidado de los ecosistemas estratégicos (bosques, páramos y humedales) por su relevancia en el contexto colombiano y su relación directa con la vida de las comunidades rurales.

El *software* incorporó un personaje principal, Paco, que acompañaba al estudiantado durante toda la experiencia, orientándoles en el recorrido, proponiendo retos y celebrando los logros alcanzados. Así, el conocimiento dejó de transmitirse como información aislada y se convirtió en una experiencia inmersiva que respondía al problema inicial: cómo aprender y apropiarse de contenidos relevantes aun con la limitación de recursos.



Figura 1. Personaje Paco

Nota: elaboración propia.

Para implementar la estrategia se integraron recursos tanto tecnológicos como pedagógicos, entre ellos un *software* gamificado diseñado para ser liviano y accesible en equipos de bajo rendimiento; elementos gráficos como la ruta de aprendizaje (Figura 2), ilustraciones de flora y fauna, y monedas en forma de hoja que servían de recompensa; contenidos ambientales organizados en módulos que abordaban definición, clasificación, riesgos y normatividad de los ecosistemas; y metodologías activas basadas en la gamificación, que fomentaron la motivación y la participación de los y las estudiantes.

Estos recursos no solo respondieron a la escasez de materiales y de infraestructura en los entornos rurales, sino que también hicieron posible generar una experiencia inmersiva, en la que el estudiantado recorría virtualmente los ecosistemas, interactuaba con el personaje Paco, enfrentaba retos y tomaba decisiones que le permitían apropiarse del conocimiento de manera situada y significativa.

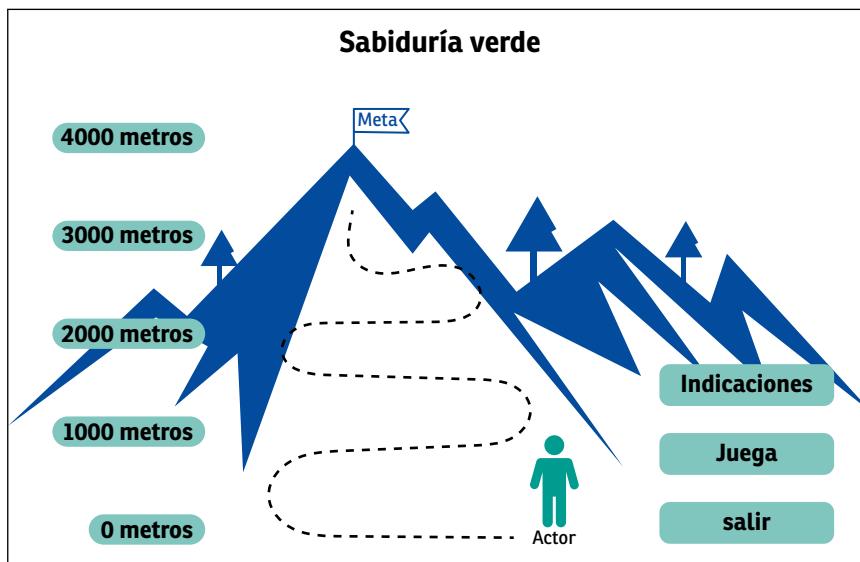


Figura 2. Ruta de aprendizaje gamificada

Nota: elaboración propia.

La práctica funcionó porque logró darle la vuelta a una dificultad muy común en los entornos rurales: la escasez de recursos. En lugar de convertirse en un obstáculo, esta limitación fue la oportunidad para pensar una solución creativa y accesible. El software *Sabiduría Verde*, aunque sencillo en su diseño técnico, consiguió generar una experiencia inmersiva que atrapó a las y los estudiantes. El recorrido virtual por los ecosistemas, la compañía del personaje Paco y los retos que debían superar mantuvieron la atención y despertaron la curiosidad. De este modo, el aprendizaje no se vivió como una transmisión de datos lejanos, sino como una experiencia cercana y significativa en la que el estudiantado sentía que exploraba y descubría su propio territorio.

El éxito de la práctica no se explica solo por la herramienta digital, sino por un conjunto de condiciones que se articularon. La contextualización de los contenidos permitió que los temas abordados tuvieran sentido en la vida cotidiana de las y los estudiantes, pues hablaban de bosques, páramos y humedales que ellos mismos reconocen. El diseño accesible del *software* hizo posible que se usara en computadores de bajo rendimiento y en escenarios con limitaciones de conectividad (Figura 3). A esto se sumó el acompañamiento docente, que dio continuidad a lo aprendido en el aula, y la motivación generada por la dinámica gamificada, que hizo del conocimiento una experiencia atractiva y no una obligación escolar.



Figura 3. Interfaz del software Sabiduría Verde

Nota: elaboración propia.

En este proceso se pusieron en práctica distintas habilidades. Desde lo cognitivo, las y los estudiantes se acercaron a conceptos ambientales, a la clasificación de los ecosistemas y a la normatividad que les protege. En el plano tecnológico, aprendieron a desenvolverse en un entorno digital inmersivo, lo cual es valioso considerando las limitaciones del contexto. También afianzaron habilidades socioemocionales, como la perseverancia, la toma de decisiones y la capacidad de resolver problemas al enfrentarse a los retos planteados en la ruta. Finalmente, se fortalecieron competencias ciudadanas y ambientales,

pues la experiencia contribuyó a que los y las estudiantes asumieran una postura más consciente y responsable frente al cuidado de los ecosistemas estratégicos de su región.

Conclusiones

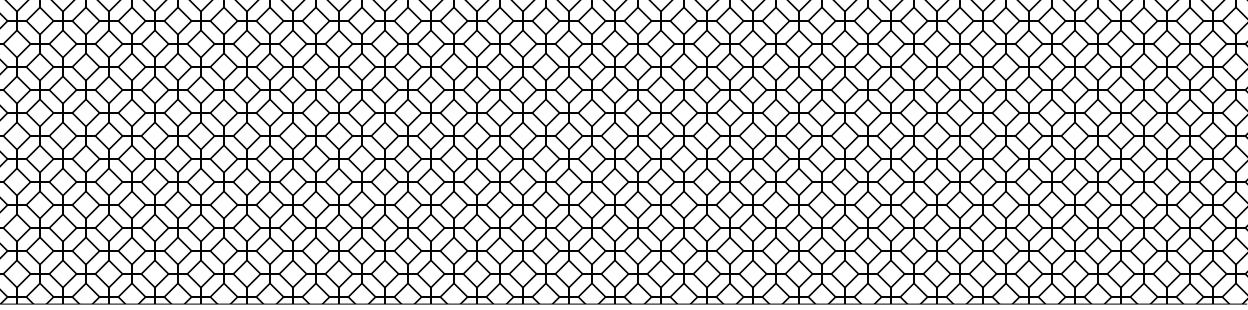
La implementación del *software Sabiduría Verde* dejó importantes aprendizajes para el ámbito educativo rural. Quizás el más significativo es que la innovación no siempre depende de grandes infraestructuras, sino de la capacidad de diseñar propuestas contextualizadas y pertinentes. El recurso gamificado permitió que las y los estudiantes se aproximarán a la problemática ambiental desde una perspectiva distinta: no como un contenido impuesto, sino como una experiencia en la que pudieron explorar, decidir y reflexionar. En este sentido, el aprendizaje situado demostró ser una estrategia potente para favorecer la apropiación del conocimiento, ya que vinculó los ecosistemas estudiados con la vida cotidiana de las personas participantes y fortaleció su sentido de pertenencia frente al territorio.

No obstante, la práctica también evidenció limitaciones que deben ser consideradas. La primera estuvo relacionada con la disponibilidad y el estado de los equipos, que en algunos casos restringieron la participación continua del estudiantado. Igualmente, se hizo evidente la necesidad de fortalecer la formación docente en competencias digitales, pues no todo el profesorado se sentía seguro en el manejo del *software*. Finalmente, las limitaciones de conectividad en ciertos entornos rurales redujeron las posibilidades de ampliar las funciones interactivas del programa.

De cara al futuro, conviene avanzar en tres recomendaciones concretas: continuar con el desarrollo de recursos digitales accesibles y flexibles, capaces de adaptarse a diferentes niveles de infraestructura; diseñar procesos de formación y acompañamiento docente que aseguren un uso pedagógico sostenido de las herramientas tecnológicas; y promover la articulación con políticas educativas y ambientales, de modo que iniciativas como esta se conviertan en parte de un esfuerzo colectivo por la equidad educativa y la sostenibilidad del territorio.

Referencias

- Adell, J., y Castañeda, L. (2012). *Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?* Barcelona: Espiral.
- Avendaño-Uribe, B. E., et al. (2022). Resourcefulness, narratives, and identity in science and makerspaces situated in rural Colombia. *Frontiers in Education*.
- CEPAL. (2020). Educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/45904>
- Principio del formulario
- Salazar Gómez, L. E., y García Quintanilla, M. (2025). Retos docentes en un programa de robótica con bloques en escuelas de educación básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*
- Unesco. (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org>
- Valverde Medina, J. M., Benites Valverde, L. A. .., Valverde Medina, L. M., & Meza Arguello, D. M. . (2025). El uso de las TIC en contextos rurales: barreras, oportunidades y propuestas educativas. *Sage Sphere in Artificial Intelligence*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.63688/tg4djt53>



El pódcast como medio de retribución social

DAFNE RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

La retribución social. Este ha sido uno de los temas que se han discutido dentro de las Instituciones de Educación Superior desde que se publicó el reglamento de Becas para el Fortalecimiento de la Comunidad de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación en 2022. En el documento se estipula que es indispensable para la terminación de la beca de posgrado de la Secretaría de Ciencias Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) y la emisión de la carta de no adeudo a las personas becarias.

El reglamento describe a la retribución social como

actividades realizadas por las personas Becarias con actores de los sectores público, social o privado para promover el acceso universal al conocimiento científico y sus beneficios sociales, en particular de aquellos que deriven del proceso de formación para el que recibieron la beca (DOF, 2022, p. 3).

Ante esta necesidad, se comenzó a buscar maneras para incidir en la vinculación saberes que se están produciendo dentro de las universidades para que sean aprovechados por los actores externos a las IES, que sean sostenibles y comunicativamente efectivas; que transformen el discurso académico en un recurso accesible para que el público general pueda beneficiarse directamente de los saberes.

Es así como emerge el pódcast como una solución tecnológica que atiende diversos frentes.

En este texto, se comparte el proceso de diseño y puesta en marcha del Pódcast “Educast. Navegando en el conocimiento” de la Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje (MTA) del Centro Universitario de los Valles (CUValles) de la Universidad de Guadalajara (UDG), con la intención de que la experiencia sirva como elemento generador de más espacios de divulgación accesible desde los propios posgrados.

Si bien es cierto que las actividades de divulgación científica no son una idea nueva, las TIC han sido una herramienta que ha permitido la ampliación de su alcance y la disminución de los costos de planeación e implementación de propuestas de divulgación para incidir en las brechas de acceso al conocimiento, así como reducir las barreras geográficas.

Este proyecto incide en diversas metas de los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 de la ONU (2025) siendo las principales: el objetivo 4 de educación de calidad y el objetivo 5 que busca igualdad entre los géneros y el empoderamiento de mujeres y niñas.

En alineación con la orientación educativa y tecnológica del programa, se han abordado temas que difunden herramientas tecnológicas, metodológicas y pedagógicas para una educación de calidad desde los frentes en los que se encuentren las personas que lo escuchen. En consecuencia, el objetivo general del pódcast es transformar los conocimientos científicos-académicos que se producen en la MTA CUValles en saberes disponibles y comprensibles para los actores del sistema educativo (desde tomadores de decisiones hasta madres y padres de familia) con la finalidad de que se maximice el impacto de la producción académica del estudiantado y profesorado del programa y se beneficie a la comunidad educativa desde la región de los Valles de Jalisco hasta todo el país.

Cabe apuntar que una de las características relevantes del pódcast es que los proyectos de la comunidad del CUValles son implementados en contextos rurales y no-urbanos, pues el centro universitario atiende a la población de los 12 municipios de la región Valles que se traslada hasta 2 o 3 horas para asistir a clases. Por tanto, el estudiantado desarrolla los proyectos de titulación en sus comunidades de

origen haciendo emerger saberes situados, ofreciendo soluciones a las brechas tecnológicas (Rodríguez González & Ayala Ramírez, 2024). De esta forma, se ponen sobre la mesa los resultados de proyectos situados y se genera material de acceso libre que puede tomarse como apoyo para la formación docente, la educación continua y el acceso a la educación superior.

En lo referente al objetivo 5, siendo que el 66% de la matrícula del programa son mujeres, el proyecto brinda la oportunidad de que tengan visibilidad en las disciplinas tecnológicas y humanísticas, al tiempo que desarrollan habilidades que les permita tener voz en los espacios académicos, propiciando el empoderamiento. Lo anterior, se observó desde la creación del póodcast, que fue posible debido a la participación de las mujeres; las estudiantes que han participaron en la estructuración y conducción de los primeros episodios, la coordinadora del programa y la coordinadora de posgrados del Centro Universitario. Todas reconocidas en los episodios que ya se encuentran publicados.

Las estudiantes han señalado que las actividades del póodcast las han llevado a trabajar en el desarrollo habilidades de síntesis, expresión oral y escrita, así como adquirir seguridad al exponer sus resultados de investigación. Además, les ha vinculado con las personas egresadas para tener un diálogo entre pares que enriquezca su formación académica.

En consecuencia, ya se ha visto una incidencia en la meta que refiere a mejorar el uso de la tecnología, en particular las TIC, para incidir en el empoderamiento de las mujeres, y se espera que continúe siendo un espacio para hacer escuchar sus pensamientos.

Lógica de intervención

La concepción del póodcast inició en la coordinación a través de un proceso horizontal de colaboración con el estudiantado. Se impartió un taller de producción de pódstcasts a través del cual se propuso el nombre y el eslogan del proyecto, quedando “Educast” y “navegando en el conocimiento”. Posteriormente, se creó con la IAGen un logo

que comunicara la naturaleza del espacio digital para después pasar por un proceso de diseño gráfico que refinara el recurso visual identitario del pódcast.

El proceso de producción se conformó en tres momentos: propuestas, producción y difusión, todos mediados por las TIC (Figura 1). El acompañamiento de la coordinación del posgrado está presente desde el inicio del proceso hasta su culminación.



Figura 1. Proceso de producción de episodios del pódcast
Fuente: elaboración propia.

Las propuestas se reciben a través de una invitación abierta a la comunidad estudiantil de todos los posgrados del CUValles (<https://cutt.ly/WrKetgZ3>), no solo de la MTA. De esta manera también se promueve la vinculación entre programas de posgrado y se amplía el campo de incidencia del material que se produce.

La convocatoria se distribuye a través de los canales de comunicación digitales de la maestría como redes sociales y correo electrónico, y de forma presencial, en charlas de inducción y, carteles en las aulas y espacios donde el estudiantado transita. También se llegaron a hacer invitaciones directas a personas egresadas que tienen urgencia para continuar al siguiente grado académico, o que no cuentan con el tiem-

po para realizar actividades que impliquen trasladarse. Generalmente, se les vincula con estudiantes que muestran interés y aptitudes para la divulgación académica para propiciar cuestionamientos genuinos sobre sus proyectos de titulación. Las mujeres son quienes han mostrado mayor disposición para ello.

Esta misma dinámica se ha seguido para invitar a docentes internos y externos de la IES. A todas las personas participantes se les emite una constancia como evidencia de su contribución en esta actividad de acceso universal al conocimiento.

Para recibir las propuestas de episodios, se conformó un formulario de registro (<https://cutt.ly/xrKei56h>) donde se debe cargar una escaleta que de cuenta de los temas que se abordarán y la interacción entre quienes dialogarán en el póodcast. Se estableció una duración de mínima de 30 minutos y máxima de 50 con base en las primeras experiencias donde se observó que el diálogo fluye entre estos periodos del tiempo, cuidando no extenderlo demasiado para no cansar a la audiencia.

Como herramienta para el desarrollo de la propuesta se proporciona una plantilla de estructura (<https://cutt.ly/UrKeoQC2>) que marca las pautas de duración y contenido de las partes del episodio siendo estas:

1. Bienvenida a la audiencia, donde se menciona el nombre del proyecto y la institución.
2. Presentación de estudiantes participantes, mencionando sus nombres, licenciatura cursada, el programa que estudian, el semestre que cursan y el tema de investigación que están desarrollando, para dar cuenta de su experiencia disciplinar.
3. Presentación del episodio, explicando el objetivo, el tema que se abordará y por qué se considera relevante para dar un marco conceptual que justifique su pertinencia y oriente a la reflexión sobre su impacto.
4. Presentación de las personas invitadas, donde se da lectura a una breve semblanza de quienes asumen el rol de expertas. Se les presenta en último lugar para inicio al diálogo.
5. Entrevista, en esta parte quienes proponen el episodio detallan las preguntas que realizarán a quienes han invitado o las pautas del diálogo que desean tener.

6. Reflexiones de cierre o conclusiones, orientando a que todas las personas participantes compartan una recapitulación de los pensamientos que emergieron a través del diálogo.
7. Despedida e invitación a escuchar los próximos episodios.

En la escaleta se añadieron algunas frases que apoyen la expresión oral en cada uno de los momentos. Se observó que al encontrarse frente al micrófono y con la persona invitada, el estudiantado requiere de pautas para transitar de un momento a otro de forma fluida.

En adición a la escaleta, se solicita currículum de las personas que participarán; profesorado externo invitado, profesorado del CUValles, personas egresadas y estudiantado activo. De esta forma, la coordinación puede hacer observaciones que enriquezcan las propuestas en función de que la información tenga sustento académico y se proporcione un marco contextual que apoye la comprensión de los saberes expuestos. Después se comunica la aceptación y las observaciones de la propuesta, y se agenda el día de grabación.

En el CUValles hay un espacio de grabación de audio completamente equipado que está a disposición de la comunidad universitaria. No obstante, en el caso de programas de posgrado en línea y atender las dificultades de traslado, se han grabado algunos episodios con la herramienta ZOOM (<https://www.zoom.com/es>) que permite extraer el audio de una reunión. En estos casos, la función de chat de ZOOM sirvió para la dirección del diálogo sin hacer interrupciones, permitiendo el apoyo al estudiantado durante la grabación. Así, tanto si se cuenta con recursos para equipar un espacio como si no, es posible generar el material que se requiere para la producción de los episodios. Posterior a la grabación, se realiza la edición. Para ello, en la MTA se utilizan diversos *software* y aplicaciones:

- a. Edición del audio: Se ha utilizado Audacity (<https://www.audacityteam.org/>), disponible para diversos sistemas operativos y de descarga gratuita. En él se edita la grabación en frío, se quitan algunos silencios, ruidos o equivocaciones. En caso de que el episodio no haya sido grabado de forma lineal, se estructura para que siga la secuencia propuesta.

Lo anterior, en situaciones en los que se identifica un error en el proceso de edición y es necesario regrabar, o si la persona invitada no cuenta con mucho tiempo. Ahí se realiza la entrevista y se graban la bienvenida, presentaciones, reflexiones y despedida posteriormente. También permite intentar de nuevo en caso de equivocaciones, lo cual incentiva el proceso formativo del estudiantado. No obstante, se recomienda que el episodio se grabe de forma lineal sin cortes para que la charla sea orgánica.

- b. Edición de video: Se ha hecho uso de Clipchamp (<https://clipchamp.com/es/>), gratuito y disponible para Windows. Esta herramienta sirve para integrar la cortinilla de inicio del póodcast o *intro*, en el cual se proporciona información sobre el proyecto de póodcast. En el de “Educast” se expone el objetivo del espacio, la institución a la que pertenece y se incentiva a escuchar el episodio. También se coloca una canción de fondo para darle dinamismo a la charla y la cortinilla de cierre o el llamado *outro*, que hace la transición hacia el silencio tras finalizar el episodio. En YouTube se coloca como un espacio de recomendación de otros contenidos. Tanto el *intro* como el *outro*, se crearon con una app llamada Intro Maker (<https://cutt.ly/frKe41Dg>) que es gratuita y cuenta con una diversidad de plantillas. Se recomienda utilizar música de la biblioteca de Audio de Youtube (<https://www.youtube.com/audiolibrary>) que cuenta con material libre de derechos, de dominio público, o bajo la licencia de Creative Commons – Atribución (<https://creativecommons.org/>), que permite el uso del recurso de forma libre al mencionar a quien la creó. De esta forma, se hace un uso ético de materiales de terceros y evita que el episodio pueda ser infraccionado por utilizar música que no es de uso libre.

En el caso de “Educast”, los episodios de exportan en dos versiones; audio (.mp3) y video (.mp4). El primer formato se sube a Spotify (<https://cutt.ly/XrKeMOZj>), y el segundo a YouTube (<https://cutt.ly/ZrKeMe4S>). En la versión en video se colocan los datos del tema y las personas participantes para que sean visibles durante el episodio, así como una fotografía tomada el día de la grabación para reconocer la autoría del material.

- c. Edición de imágenes: Se usa Go Daddy Studio (<https://www.godaddy.com/es/studio>) para la edición de la thumbnail o miniatura que requiere las plataformas de distribución. Además de las imágenes que se colocan en el video y para difusión en las redes sociales digitales. Esta herramienta tiene plantillas con las dimensiones necesarias para el tipo de publicación y plataforma que se necesite, así como una versión móvil que facilita el proceso de creación.

Cuando el material está listo, se procede a subirlo a las plataformas correspondientes vinculándolas a través de las ligas en las descripciones para que tenga mayor alcance. Después se hace la difusión en los espacios disponibles con apoyo de las personas que participan en su creación.

Hacia la consolidación del pódcast

“Educast. Navegando en el conocimiento” se estrenó en marzo del 2024, tiene 8 episodios publicados y hasta agosto del 2025 contaba con más de 500 vistas acumuladas en YouTube. Ha contado con la participación de cinco estudiantes de la Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje, tres estudiantes de la Maestría en Ingeniería en Mecatrónica, dos profesores externos de universidades extranjeras, dos profesores externos de universidades nacionales, un invitado del sector privado, dos profesoras del CUValles y tres personas egresadas.

La consolidación de pódcast continúa en proceso, atendiendo el ciclo de vida de los proyectos de creación de contenido en redes sociales y a travesado por su naturaleza académica. No obstante, se ha ido enriqueciendo con el entusiasmo y la participación del estudiantado de posgrado, quienes se acercan a la coordinación buscando ideas de temas para abordar.

Además, el espacio promueve la divulgación de los trabajos de titulación de las personas que egresan del programa, como una alternativa a los repositorios de tesis institucionales. Al mismo tiempo, incide en el fortalecimiento de la comunidad académica en el fomento

de las vocaciones de investigación y las habilidades de comunicación, creatividad e innovación. La planeación y ejecución de cada episodio les exige articular saberes teóricos con contextos reales en un ejercicio producción horizontal que refuerza su formación y su conciencia del papel social de la producción académica. Lo último, al incluir temas surgidos en las comunidades de origen del estudiantado en beneficio del diálogo que debe tener la universidad con su entorno social.

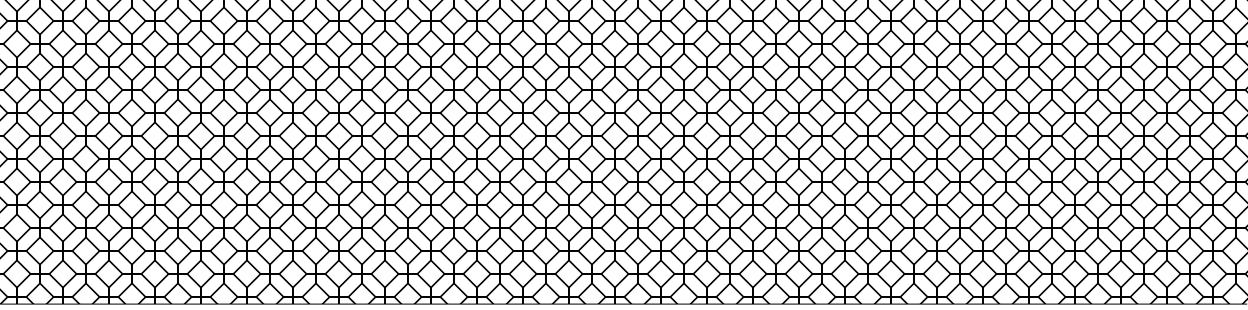
Bajo una perspectiva similar, se observó que el pódcast reforzó la identidad académica de algunas de las estudiantes que participaron en su producción, visibilizando la presencia de las mujeres en espacios donde predominan los perfiles masculinos con largas trayectorias. Esta experiencia permitió que las estudiantes vivieran el impacto que tiene la producción de conocimiento de primera mano, al impulsarlas a reconocer su capacidad para comunicar los saberes y propiciar el diálogo con la sociedad.

Este proceso no solo se ha orientado al desarrollo de habilidades, sino también a fortalecer sus currículums profesionales con actividades que les permitan seguir participando de forma activa en la producción y circulación de los saberes científicos, tecnológicos y humanísticos. Es relevante apuntar que la autonomía del estudiantado para proponer temáticas y estilos de discurso incentiva la participación y el sentido de pertenencia con el proyecto. Además del apoyo del posgrado para reconocer formalmente el trabajo de divulgación mediante la difusión en sus canales de comunicación y la emisión de constancias.

Este medio de retribución social, al estar mediado por TIC, contribuye a la formación de entornos de aprendizaje innovadores y estrategias de apropiación digital, sin requerir grandes cantidades de recursos. Además, resalta que la integración de mujeres en proyectos de comunicación de la ciencia, las humanidades y la tecnología es un factor clave para que trasciendan a la materialización y superen el impacto institucional. Así, los saberes generados en las IES regresan a la sociedad en un lenguaje claro y cotidiano que incentive a la transformación.

Referencias

- Diario Oficial de la Federación [DOF]. (2022). REGLAMENTO de Becas para el Fortalecimiento de la Comunidad de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645801&fecha=16/03/2022#gsc.tab=o
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2025, May). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible. Un.Org. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Rodríguez González, D., & Ayala Ramírez, S. (2024). Introducción. La brecha digital en la región Valles. In S. Ayala Ramírez & D. Rodríguez González (Eds.), *Tecnologías para el aprendizaje en la región Valles, Jalisco. Vicisitudes de la brecha digital y la educación rural* (pp. 13–31). Comunicación científica.



ProtegeTIC: Programa de Capacitación para la Prevención y Concientización sobre Violencia Digital

IRERI TSIPEKUA ROJAS PRÓSPERO
CAROL AIDEÉ MARTÍNEZ ROSILES

Introducción

En el Sistema de Gestión Integrado del Instituto Tecnológico de Morelia se ha venido impulsando, desde el año 2022, una campaña de sensibilización en igualdad y no discriminación, con un enfoque prioritario en la prevención de violencia. Esta iniciativa pretende contribuir a la creación de un entorno inclusivo y respetuoso entre todos los miembros de la comunidad educativa, considerando que el impacto positivo puede trascender las fronteras de la institución, incidiendo en la sociedad en general.

Dada la necesidad de fortalecer la formación integral del estudiantado, se invitó a estudiantes de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicaciones a participar en esta campaña institucional. Así nació el proyecto ProtegeTIC, cuyo propósito es involucrar

a estudiantes en un proyecto social de alto impacto dirigido a sectores vulnerables, como la niñez y la juventud.

ProtegeTIC comprende actividades orientadas a la capacitación de estos grupos en habilidades digitales esenciales, con un énfasis particular en la sensibilización y prevención de la violencia digital. Estas actividades son lideradas por estudiantes que capacitan o asisten a otras personas. Dentro del grupo de estudiantes participantes, se ha dado prioridad a la participación de mujeres, buscando no solamente que desempeñen el rol de facilitadoras sino también para visibilizar su presencia en el campo de la ingeniería, con el objetivo de inspirar a niñas y jóvenes que aún están en proceso de definir su futuro académico. Con la ayuda de jóvenes con conocimientos de tecnología y con la asesoría de docentes expertas y expertos, ProtegeTIC busca contribuir a los objetivos institucionales de formación integral y responsabilidad social, promoviendo un impacto positivo en la comunidad educativa y la sociedad.

Descripción del problema

La violencia perpetrada contra las mujeres es una grave violación de los derechos humanos que afecta a mujeres de todas las edades, etnias y contextos sociales. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), 1 de cada 3 mujeres en el mundo ha sufrido violencia física o sexual a lo largo de su vida (OMS, 2017). La violencia se manifiesta de diversas formas, y muchas veces las mujeres no saben identificarlas, lo que dificulta reconocer que se está viviendo una situación de violencia. Con el aumento del uso de la tecnología, han surgido nuevas formas de violencia, como la violencia digital, la cual se puede presentar de distintas maneras. El mundo digital, al ser en realidad una extensión del mundo real, puede causar efectos devastadores en la salud mental de las víctimas debido a su alcance inmediato y a la gran velocidad de propagación. En México, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 7 de cada 10 mujeres mayores de 15 años han sido víctimas de violencia en algún momento de sus

vidas, y de estas, un porcentaje significativo (13%) ha experimentado violencia en el entorno digital (INEGI, 2021).

Los sectores de la población como la niñez y la juventud están expuestos a este tipo de violencia digital, ya que pasar largas horas utilizando dispositivos conectados a internet, incrementando la probabilidad de ser víctimas de estos abusos.

El rápido avance tecnológico presenta nuevos desafíos, nuevas formas de violencia están surgiendo constantemente. Además, existe un gran desconocimiento sobre cómo reaccionar adecuadamente si se es víctima de violencia digital o qué estrategias adoptar para prevenirla. También es preocupante que, debido a la falta de conocimiento sobre las distintas formas de violencia digital, sin intención, una persona pueda convertirse en victimaria sin ser consciente de ello.

Descripción de la práctica

La invitación para participar en ProtegeTIC se extendió a un grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, debido a que su perfil era el más adecuado para las actividades del proyecto. Dentro de este grupo, se priorizó la participación de mujeres, considerando el visibilizar la presencia de mujeres en el campo de la Ingeniería.

Se organizaron reuniones con este grupo para presentarles detalladamente los objetivos y el impacto esperado del proyecto. Además, se promovió una dinámica de lluvia de ideas, para dar la oportunidad a este grupo de estudiantes de compartir algunas propuestas e ideas, aprovechando su experiencia y conexión con la tecnología desde la infancia. De esta manera, se formó un grupo de estudiantes con compromiso hacia los objetivos del proyecto, que aportaron ideas frescas e innovadoras, así como una visión cercana a las problemáticas digitales actuales.

La capacitación se planificó para ser realizada por este grupo de estudiantes previamente seleccionado, con la guía del equipo docente experto en el tema. A pesar de ser estudiantes del área de TICS, se

observó falta de conocimiento sobre la violencia digital, por lo cual se organizaron pláticas con especialistas en la materia, que proporcionaron un panorama general sobre el tema. El objetivo fue despertar el interés y motivarles a investigar, actualizarse sobre algunas definiciones y documentando casos reales de niños, niñas y jóvenes víctimas de violencia digital. La búsqueda de información se llevó a cabo utilizando plataformas colaborativas, de tal manera que se pudiera agilizar el proceso y facilitar el acceso a todo el grupo a información relevante y actualizada.



Imagen 1. Conferencia impartida por la Comisión Estatal de Derechos Humanos.
Fuente: fotografía propia.

Se comenzó impartiendo pláticas y talleres en escuelas de educación media superior, obteniendo una respuesta positiva por parte del estudiantado, quienes mostraron interés e inquietud al descubrir cómo la tecnología les vuelve vulnerables. La capacitación se enfocó en brindarles conocimientos y herramientas necesarias para identificar, prevenir y actuar ante diversas formas de violencia en entornos digitales. El objetivo fue fomentar el uso seguro, ético y responsable de las TIC, invitando al estudiantado a navegar de manera consciente y protegida en el mundo digital.



Imagen 2. Taller impartido a alumnas de Educación Media Superior

Fuente: fotografía propia.

Un último taller fue dirigido al personal de la institución, causando un gran impacto, especialmente en quienes son padres o madres de familia. Surgió una gran preocupación al darse cuenta de los riesgos a los que están expuestos sus hijos e hijas, tanto en la infancia como en la adolescencia, y de su desconocimiento sobre el cómo actuar para protegerles en el entorno digital.

¿Cómo nos podemos apoyar de la tecnología?

 Kaspersky® Safe Kids	 FamilyShield <small>Powered by OpenDNS</small>	 KidLogger	 Family Link	 YouTube Kids
1	2	3	4	5

Imagen 3. Herramientas sugeridas para mitigar el riesgo de violencia digital hacia la niñez

Fuente: elaboración propia

Se ha mostrado un gran interés por parte de las escuelas de educación media superior, en recibir este tipo de capacitaciones, solicitando que se extienda esta formación a diferentes grupos: estudiantes, padres de familia y docentes, con la finalidad de lograr un mayor alcance y un impacto más amplio.

Los objetivos de la práctica han sido claros y específicos, y se ha trabajado para asegurar que el grupo de estudiantes participantes en ProtegeTIC tenga un conocimiento completo y profundo de los mismos:

- Concientización: Ayudar a que distintos sectores de la población conozcan e identifiquen las diversas manifestaciones de violencia digital a las que pueden estar expuestos, tales como ciberacoso, *sexting*, sextorsión, *fraping*, *doxing*, *shaming*, *troleo*, suplantación de identidad, fraude digital, difusión no consentida de imágenes íntimas, *stalking*, *grooming*, acoso sexual en línea, entre otras (Contreras, 2023). Se presentan ejemplos y/o casos reales y se abordan las consecuencias que pueden existir cuando alguien es víctima de alguna de estas manifestaciones.
- Prevención: Capacitar a las y los participantes en estrategias y herramientas para proteger su privacidad y garantizar su seguridad en el mundo digital. Además, se da un enfoque que permite minimizar el riesgo de ser víctimas o convertirse en perpetrador de estos actos. De esta manera se fortalecen las habilidades digitales básicas que están relacionadas con la gestión de la privacidad en redes sociales y aplicaciones, la seguridad de la información, el uso ético de redes sociales, la discriminación de contenidos disponibles en línea para identificar noticias falsas, y el uso de herramientas de control parental, entre otras.
- Actuación: Se ofrecen algunas maneras sobre cómo reaccionar si se es víctima de violencia digital, incluyendo los canales adecuados de denuncia, bloqueos, documentación y recopilación de pruebas, así como algunos recursos legales y de apoyo psicológico disponibles.

La implementación también proporcionó a las y los participantes una oportunidad invaluable para su desarrollo personal al trabajar en

equipo, fortalecer sus conocimientos técnicos, así como comprender la importancia de contribuir como futuras y futuros profesionistas con la sociedad y aportar a la construcción de la cultura de paz que es tan importante actualmente.

Conclusiones

El grupo de estudiantes participantes se vuelve socialmente responsable al comprender que la tecnología debe usarse de manera ética y responsable. Reconocen cómo nuestras acciones en línea tienen un impacto significativo debido a su gran capacidad de difusión. Además, aprenden a enseñar a personas que no son especialistas en el área cómo utilizar la tecnología para su beneficio, sin vulnerar su seguridad. Promoviendo así una cultura digital basada en el respeto, la empatía y la responsabilidad entre los usuarios de las TIC.

La capacitación que se imparte a nivel medio superior pretende despertar el interés del estudiantado por carreras STEM, específicamente carreras relacionadas con el área de TICS y Ciberseguridad. Un aspecto clave es la participación de mujeres como facilitadoras de las pláticas y talleres con la finalidad de fomentar el interés de las niñas y jóvenes en las ingenierías, que tradicionalmente han sido dominadas por hombres, buscando disminuir la brecha de género en la Ingeniería.

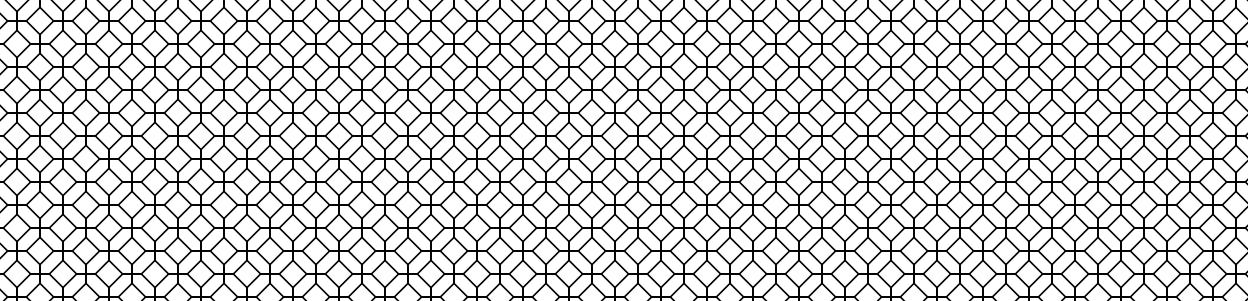
Algunas herramientas importantes de protección son costosas o difíciles de configurar y manejar, por lo cual, sería recomendable ofrecer talleres de mayor duración, para asegurar que las personas asistentes adquieran el conocimiento y las habilidades necesarias para utilizar de manera efectiva dichas herramientas.

Uno de los mayores retos, es la coordinación de agendas entre las instituciones para organizar las sesiones de capacitación, así como el acceso a equipos de cómputo, celulares e internet. Además, dada la diversidad de dispositivos tecnológicos y las numerosas herramientas y configuraciones disponibles, es fundamental profundizar para abarcar la mayor cantidad posible de ellos.

Finalmente, se sugiere utilizar indicadores de impacto para medir el éxito de la práctica, como la reducción en el número de incidentes de violencia digital reportados en las instituciones de educación participantes.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud (2017). *Violence against women prevalence estimates, 2018*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-women>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares 2021*. <https://www.inegi.org.mx/programas/endireh/>
- Contreras, A., González, A., Romero, L., & Magallanes, T. (2023). *Manual interinstitucional para la canalización de violencia digital*. Cultivando Género A.C. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed>



Análisis climático para proponer políticas públicas ambientales en la región industrial de Tula de Allende, Hidalgo

MÓNICA GARCÍA MUNGUÍA

PERLA VALERIA MUNGUÍA FRAGOZO

Políticas públicas

Aguilar Villanueva (2008) menciona que las políticas públicas son acciones “estructuradas en modo intencional y causal... orientadas a realizar objetivos considerados de valor para la sociedad o resolver problemas cuya solución es considerada de interés o beneficio público.” Estas políticas se sustentan o deberían sustentarse en información técnica y científica, permitiendo orientar los recursos y capacidades institucionales hacia el bienestar social y ambiental. Bajo este contexto, estas políticas buscan: promover el desarrollo sostenible, mitigar y adaptarse al cambio climático, mejorar la seguridad alimentaria y la gestión de recursos naturales, prevenir riesgos ambientales y sanitarios asociados a actividades industriales y agrícolas.

En las últimas décadas, la región de Tula de Allende se ha visto afectada por una creciente presión ambiental, coexisten una alta

presión industrial que incrementa el impacto ambiental en la zona; actividad agrícola con riego de aguas residuales provenientes de la zona metropolitana de la Ciudad de México y alrededores, cambios de uso de suelo (GFC, 2020) y una alta variabilidad climática, lo que plantea desafíos significativos para la salud pública, la calidad de los recursos naturales y la sostenibilidad económica local. Por lo anterior, el diseño de políticas públicas para esta región es fundamental para garantizar el bienestar de la población y la resiliencia del territorio frente al cambio climático.

El trabajo de García et al. (2025) presenta información basada en evidencia científica sobre clima, variabilidad climática histórica, proyecciones futuras e idoneidad de los cultivos para la formulación de políticas públicas que permitan fortalecer la resiliencia del territorio. La integración de información climática, agrícola y ambiental es esencial para poder diseñar e implementar estrategias que permitan la adaptación al cambio climático, disminuir el impacto a los ecosistemas, contribuir a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del desarrollo local, garantizando el bienestar de la población a mediano y largo plazo.

La transformación digital ha abierto espacios significativos para la participación de mujeres en proyectos de investigación que integran Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En este contexto, el presente capítulo documenta la experiencia de investigadoras que aplicaron R Studio para analizar la variabilidad climática y la idoneidad de cultivos en la región industrial de Tula de Allende, Hidalgo. Este enfoque permitió generar resultados científicos para la formulación de políticas públicas ambientales, orientadas a fortalecer la resiliencia del territorio frente al cambio climático.

Diagnóstico estratégico

A partir del estudio realizado por García et al. (2025) se destacan los siguientes hallazgos con la herramienta de RStudio que es un *software* libre para procesar, visualizar y modelar datos ambientales a través de paquetes especializados como el Sistema de Información Geográfica

(SIG), con WorldClim. El sistema permitió el cálculo de promedios y anomalías de temperatura y precipitación, el análisis de correlaciones y tendencias, y la creación de mapas temáticos para la representación de información climática y orientarla a los cultivos de la región.

Cambio climático. Se calculó un incremento de $\sim 2^{\circ}\text{C}$ desde 1980 hasta 2023, tan sólo en la última década hubo un incremento de 1°C . Por otro lado, hubo una reducción de 50 mm de precipitación en 10 años, lo que representa un $\sim 25\%$ de la precipitación mensual.

Agricultura e idoneidad de cultivos. El estudio muestra las proyecciones para los 5 cultivos más importantes para la región de Tula de Allende:

- Calabaza, presenta una idoneidad constante para el desarrollo del cultivo a lo largo del tiempo y del cambio climático, con una idoneidad de alrededor de 0.5.
- Ají, presenta un leve incremento en el valor de idoneidad con respecto a las proyecciones de cambio climático, sin embargo, este se mantiene bajo.
- Maíz, es el cultivo que presenta mayor idoneidad con respecto a las proyecciones futuras, presentando mayor resiliencia en $>90\%$ del territorio (estado de Hidalgo), solo una breve reducción para el sistema silvopastoril (SSP) 380 al periodo 2060.
- Frijol, este cultivo presenta un aumento en el valor de idoneidad para las proyecciones de cambio climático, ofreciendo oportunidades de diversificación de cultivos de cara al futuro.
- Cilantro, es el cultivo que presenta una alta vulnerabilidad y baja proyección de productividad con respecto a las proyecciones de cambio climático para la región.

Presión ambiental. Continúa las altas emisiones de GEI, SO₂, NOx y PM_{2.5} provenientes de la industria y el uso de agua residual para riego y con ello, los riesgos y daño a la salud pública y a la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

Esta metodología del uso del *software* especializado RStudio se constituye como una buena práctica con TIC, ya que promueve la investigación abierta, la colaboración interdisciplinaria y la innovación tecnológica aplicada a la sostenibilidad ambiental

Recomendaciones de políticas públicas

La integración de R Studio en este proyecto permitió vincular la información climática con propuestas de políticas públicas. Los resultados obtenidos se orientaron hacia:

Políticas de adaptación agrícola:

- Fortalecimiento del cultivo de maíz y diversificación con el frijol:
 - » Incentivar la producción de maíz en zonas de mayor idoneidad futura (oriente y centro del municipio).
 - » Promover programas de siembra de frijol como estrategia de seguridad alimentaria ante el cambio climático.
- Planes de manejos de cultivos:
 - » Integrar modelos de idoneidad y predicción climática en programas de extensionismo agrícola.
 - » Capacitar a los agricultores para llevar a cabo estrategias agrícolas que les permitan adaptarse a los futuros cambios climáticos y de suelo: siembra escalonada, rotación de cultivos, manejo de suelos, siembra de variedades acordes a las condiciones ambientales de la región y la transición a prácticas agroecológicas.
 - » Promover e incentivar sistemas agrícolas sostenibles como el sistema de la milpa, aprovechando los cultivos de maíz, chile y frijol como los más resilientes para el futuro.

Políticas de sostenibilidad ambiental:

- Control de emisiones industriales y restauración de ecosistemas.
 - » Exigir a refinería, termoeléctrica y cementeras que son las principales industrias emisoras, planes de reducción de GEI y contaminantes atmosféricos.
 - » Implementación de normativas más estrictas para emisiones industriales.
 - » Fomentar proyectos de reforestación y barreras verdes para mitigar la fragmentación de hábitats.
 - » Fomentar el desarrollo de sumideros de carbono para contrarrestar las emisiones de GEI.

- » Transparencia en indicadores ecológicos sobre calidad de agua, suelo, aire, biodiversidad y emisiones.
- Gestión integral de agua agrícola.
 - » Implementar un programa de tratamiento de avanzado de aguas residuales antes de su uso en riego.
 - » Monitorear suelos, cuerpos de agua subterráneos y productos agrícolas para prevenir riesgos sanitarios.

Políticas de Seguridad Alimentaria y Salud Pública:

- Plan de soberanía alimentaria local.
 - » Priorización de cultivos estratégicos resilientes, como lo son el maíz y el frijol, con valor nutritivo y cultural, estos dos cultivos serán resilientes al cambio climático dentro del área que constituye el municipio de Tula de Allende.
 - » Desarrollar un banco de semillas adaptadas al clima futuro de Tula de Allende, también previendo la posible expansión de otros cultivos dentro del municipio, como recomendación se estipula el estudio climático de otros cultivos tropicales.
- Monitoreo epidemiológico ambiental.
 - » Crear un sistema de vigilancia sobre contaminación de alimentos y suelos por usos de aguas negras.
 - » Coordinar con el sector salud para prevenir enfermedades relacionadas con contaminantes agroindustriales.

De esta forma, se demuestra cómo las TIC no solo potencian la investigación académica, sino que también inciden directamente en la formulación de políticas sostenibles con impacto social.

Implementación y seguimiento

- Gobierno estatal y municipal: liderar la ejecución y financiamiento de programas.

- Instituciones académicas: realizar el constante monitoreo climático y desarrollo de modelos predictivos, generando información con acceso abierto para la toma de decisión y análisis.
- Agricultores y comunidades: adoptar prácticas sostenibles y participar en planes de adaptación.
- Sector industrial: cumplir con compromisos de mitigación y compensación ambiental.

Se propone crear un Comité Municipal de Adaptación y Sostenibilidad que coordine estas políticas, evaluando su impacto cada 5 años según indicadores de:

- Reducción de emisiones y fragmentación.
- Incremento en producción agrícola resiliente.
- Mejora en calidad de suelos y agua.
- Seguridad alimentaria y salud pública.

La implementación de estas políticas requiere un marco normativo local fortalecido, que articule las acciones municipales con las disposiciones estatales y federales en materia de cambio climático, ordenamiento territorial y desarrollo rural. Esto implica no solo la adaptación de los reglamentos existentes, sino también la creación de instrumentos innovadores como ordenanzas ambientales municipales, que establezcan lineamientos claros para el uso del suelo, la protección de corredores ecológicos y la regulación de prácticas agrícolas sostenibles.

Un aspecto fundamental es la participación comunitaria y el fortalecimiento de capacidades locales. Las políticas propuestas deben incluir programas de formación para todas aquellas personas que se dediquen a la agricultura, líderes de comunidades y funcionarias y funcionarios del primer nivel de gobierno, de manera que comprendan los riesgos de la fragmentación y el cambio climático, así como las oportunidades derivadas de la producción resiliente y sustentable. Este enfoque participativo no solo mejora la aceptación de las medidas, sino que también asegura la apropiación social de los procesos de adaptación.

Asimismo, resulta prioritario establecer mecanismos de financiamiento verde y esquemas de incentivos económicos. Estos podrían incluir apoyos directos a productoras y productores que adopten prácticas

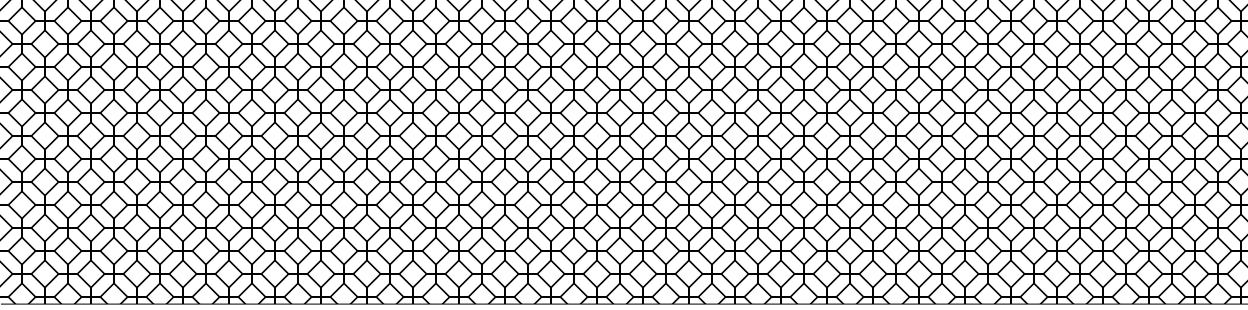
de conservación de suelo y agua, créditos blandos para la transición hacia los sistemas agroecológicos, y la creación de fondos municipales de sostenibilidad alimentados por aportes públicos, privados e internacionales. La sostenibilidad financiera de las políticas es clave para garantizar su continuidad más allá de los períodos de gobierno.

La dimensión tecnológica también debe ser abordada. La incorporación de sistemas de información geográfica, monitoreo remoto y plataformas digitales de gestión ambiental permitirá un seguimiento constante de fragmentación del paisaje, la salud de los ecosistemas y la productividad agrícola.

La experiencia presentada confirma que la integración de TIC, en particular mediante R Studio, constituye una buena práctica para el análisis climático y agrícola, al mismo tiempo que visibiliza el papel de las mujeres investigadoras en la transformación digital. La participación femenina en TIC impulsa la innovación, la equidad y la sostenibilidad, contribuyendo a una ciencia más inclusiva y con mayor capacidad de incidencia en la toma de decisiones públicas.

Referencias

- Aguilar Villanueva, L. F. (2008). Marco para el análisis de las políticas públicas. *Administración & Ciudadanía*, 3(2). Escola Galega de Administración Pública.
- García, M., Castro-Llanos, F., López, S., & Munguía, P. (2025). Análisis geográfico desde una perspectiva climática en los principales cultivos para la región de Tula de Allende, Hidalgo. En *Las experiencias en investigación en el análisis territorial* (Vol. 2025). Editorial Grañén Porrúa. <https://www.editorialgranenporrua.com.mx/libro/las-experiencias-de-investigacion-en-el-analisis-territorial-volumen-2025/>
- European Commission, Joint Research Centre, Bourgoin, C., Ameztoy, I., Verhegghen, A., Desclée, B., Carboni, S., Bastin, J., Beuchle, R., Brink, A., Defourny, P., Delhez, B., Fritz, S., Gond, V., Herold, M., Lamarche, C., Mansuy, N., Mollicone, D., Oom, D., Peedell, S., SanMiguel, J., Colditz, R., & Achard, F. (2024). Mapping Global Forest Cover of the Year 2020 to support the EU regulation on deforestation-free supply chains (JRC136960). Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/262532>



Campus Seguro / Botón Naranja UACH: tecnología con perspectiva de género para entornos universitarios más seguros e incluyentes

SORELY FALOMIR TALAMANTES

MELY ARENIVAR HEREDIA

El Botón Naranja, surgió como una iniciativa de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) para atender una problemática urgente: la violencia de género en el ámbito universitario. Esta situación afectaba directamente a la comunidad universitaria —estudiantado, profesorado, personal administrativo y personas egresadas—, quienes enfrentaban obstáculos para acceder a mecanismos de protección de sus derechos.

La práctica se recomienda porque desde su diseño involucró a múltiples actores institucionales, generando un sentido de corresponsabilidad. La violencia de género, lejos de ser un problema aislado, impacta la vida académica, el rendimiento del estudiantado, la confianza en la institución y la convivencia universitaria. La magnitud del reto hizo necesario un esfuerzo integral y sostenido, que encontró en la tecnología un medio eficaz para innovar en los mecanismos de atención.

Pese a los esfuerzos institucionales previos, existían dificultades para presentar denuncias de manera confiable, ágil y segura. El miedo a la exposición, la desconfianza hacia las instancias de atención y las barreras de comunicación limitaban el acceso a la justicia. Muchas personas de la comunidad universitaria percibían que sus denuncias podían quedar sin seguimiento o ser expuestas públicamente, lo que generaba un círculo de silencio y desprotección.

Esta situación afectaba no solo a quienes eran víctimas directas, sino también al resto de la comunidad universitaria, al perpetuar un ambiente de desconfianza y desigualdad. Resolverla era fundamental para garantizar la seguridad de las personas, pero también para construir una universidad más incluyente, equitativa y respetuosa de los derechos humanos. Al dimensionar el impacto, se estimó que más de 35 mil personas podían beneficiarse directa o indirectamente de una solución adecuada.

La respuesta institucional fue el diseño de una práctica innovadora apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación: una aplicación gratuita, sencilla y accesible, denominada Botón Naranja. Esta herramienta digital permite al estudiantado, profesorado y personal administrativo presentar denuncias, solicitar asesoría o activar mecanismos de protección de manera inmediata y confidencial. La reserva de la identidad resultó un elemento clave para garantizar confianza y fomentar la denuncia.

El desarrollo fue impulsado principalmente por mujeres universitarias, lo que aportó un enfoque sensible y cercano a las necesidades de quienes suelen estar más expuestas a la violencia de género. Esta perspectiva permitió que el diseño no solo respondiera a un problema puntual, sino que se integrara en una estrategia de transformación cultural más amplia. La iniciativa se vinculó con el plan institucional “Año Naranja, por un 2023 sin violencia de género”, reforzando el compromiso de la UACH con la erradicación de la violencia y la promoción de la cultura de paz.

Los recursos se centraron en el desarrollo tecnológico de la aplicación y en una campaña de difusión amplia. Esta campaña incluyó presentaciones en facultades, difusión digital, carteles informativos y talleres de sensibilización. De esta manera, se buscó no solo dar a

conocer la herramienta, sino también generar confianza en su uso. La gratuidad, la confidencialidad y la posibilidad de replicar el modelo en otras instituciones fueron factores decisivos para su éxito.

Entre las habilidades puestas en práctica destacan: el trabajo en equipo entre distintas áreas de la universidad, la gestión institucional para consolidar el proyecto, la visión innovadora para aplicar tecnología a un problema social y la perspectiva de género que orientó todas las decisiones. Todo ello permitió consolidar no solo una aplicación, sino una estrategia integral de prevención y atención.

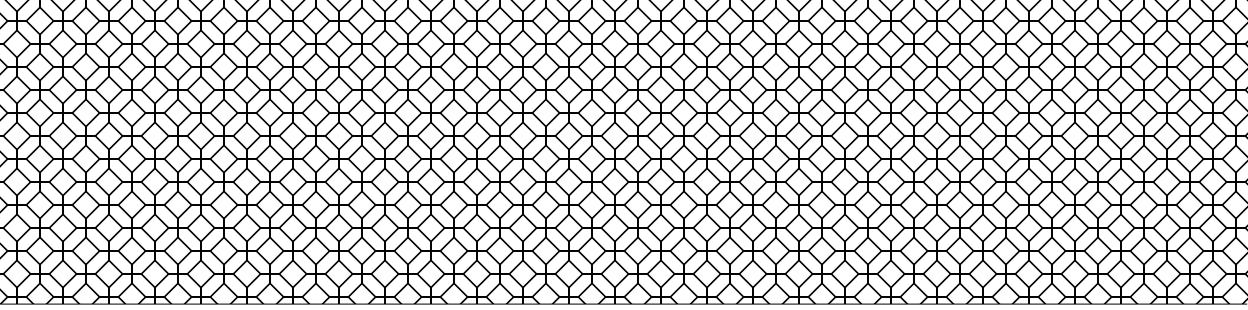
El Botón Naranja, confirma que la innovación tecnológica, cuando se combina con un enfoque de derechos humanos y de género, puede convertirse en un aliado poderoso para transformar realidades sociales. Esta experiencia muestra que las instituciones educativas tienen la capacidad de liderar cambios culturales profundos, trascendiendo el ámbito académico para incidir en la vida social y comunitaria.

Entre sus limitaciones, se reconoce la necesidad de mantener campañas permanentes de difusión que aseguren que toda la comunidad universitaria conozca la herramienta y confíe en ella. Asimismo, es imprescindible garantizar que cada denuncia recibida sea atendida de manera oportuna, transparente y justa, pues de lo contrario la confianza podría debilitarse.

A futuro, el reto es garantizar la sostenibilidad del proyecto, evaluarlo periódicamente y explorar su réplica en otras instituciones públicas y privadas. Mantener los principios que lo hicieron exitoso —gratuidad, confidencialidad, accesibilidad, enfoque de género y compromiso con la cultura de paz— permitirá que el Botón Naranja se consolide como un referente en la simplificación del acceso a la protección de derechos humanos, tanto en el ámbito universitario como en otros contextos.

Referencias

Universidad Autónoma de Chihuahua (2023). Año Naranja, por un 2023 sin violencia de género. Coordinación de Igualdad de Género, UACH.



Adopción de la IA en educación con rostro de mujer y voz colectiva

YULY EDITH SÁNCHEZ
LORENA CHAPARRO-DÍAZ

Introducción

Las mujeres han potenciado la innovación tecnológica con su perspectiva humana, ética, justa, relacional y de vida cotidiana. Su experiencia histórica de invisibilidad facilita reconocer brechas y sesgos en la adopción tecnológica. Desde una ética centrada en las consecuencias sobre personas y comunidades, las mujeres reconocen que la Inteligencia Artificial (IA) debe incorporarse responsablemente en cualquier escenario (Browne *et al.*, 2024). Además, las teorías feministas de conocimiento situado (Haraway, 1988), permiten modelar contextos específicos como el académico.

El colectivo vieJAS nació de “tomarnos un café” en 2025 y discutir sobre la demanda de transformaciones curriculares por la integración de la IA generativa (IA gen) en trabajos de estudiantes. Las mujeres ingenieras aportan la experiencia en análisis crítico con IA, formación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas (STEAM) y gobernanza tecnológica. La Licenciada en Física resaltó la exclusión

histórica en que las mujeres en STEAM, limitando el acceso y visibilidad por su carácter masculinizado (Harding, 1986; Schiebinger, 1999), además, que las brechas persisten porque representan solo el 38% en los pregrados (Quintero, 2016). Y las enfermeras aportan la perspectiva del cuidado y el bienestar reconociendo potencialidades de la IA para optimizar el tiempo hacia el autocuidado.

Esta reflexión describe cómo conformar colectivos de mujeres que abordan tecnologías emergentes, específicamente en IA en educación superior, proponiendo mecanismos para enfrentar barreras identificadas.

Descripción del problema

Las mujeres que acceden al mundo de la IA son principalmente profesionales, aunque puede existir participación invisibilizada. Solo el 20-30 % de las mujeres ejercen laboralmente en contextos de IA globalmente y menos del 15% ocupan cargos directivos (Lazzaroni et al, 2024). En el caso de la fuerza laboral en Colombia, según Fedesoft (2024), la participación femenina en el área de desarrollo es del 25 % y en el campo de tecnologías de la información apenas alcanza el 15 %. Las mujeres reportan menor acercamiento por menos acceso al conocimiento, barreras sociales y culturales, falta de confianza y pocas oportunidades con enfoque de género.

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con una política institucional de equidad de género e igualdad de oportunidades (Consejo Superior Universitario, 2012). El análisis de 2023 evidenció baja participación en capacitaciones sobre género, desigualdades laborales y división sexual del trabajo, afectando especialmente mujeres en vulnerabilidad económica y condiciones de maternidad (Corporación Sisma Mujer, 2023).

En 2024 la participación femenina en programas relacionados con IA en la Sede Bogotá era crítica. A modo de ejemplo en 3 programas de pregrado relacionados con IA, se tenían solo el 9% de matriculadas y 10% graduadas, evidenciando la necesidad urgente de políticas que promuevan la asignación de recursos para formación avanzada y generación de espacios sobre el impacto de la IA. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Participación de mujeres en 3 programas relacionados con IA en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá (Matrícula 2º semestre 2024 y graduados por año 2024)

Programa académico	Total estudiantes (2024-2)	Mujeres matriculadas	% Mujeres matriculadas	Total personas graduadas (2024)	Mujeres graduadas	% Mujeres graduadas
Ingeniería de Sistemas y Computación	1190	106	9%	119	11	9%
Ingeniería Mecatrónica	520	75	14%	60	5	8%
Ciencias de la Computación	204	0	0%	23	4	17%
Total general	1914	181	9%	202	20	10%

Fuente: Oficina de Planeación y estadística, Sede Bogotá. Cifras de la Sede. Disponible en: https://planeacion.bogota.unal.edu.co/sede_en_cifras/. Consulta: el 20 de agosto de 2025.

Descripción de la práctica

Se ha contado de manera general de donde surgió el colectivo vieJAS, ahora se describirá de manera detallada. En esta, se desarrollaron 5 momentos de significado y sentido para las vieJAS:

Momento 1. El espejo de la experiencia (acercamiento y reconocimiento de habilidades)

Las integrantes se reconocieron entre sí como mujeres mayores de 40 años, con trayectorias cargadas de logros, aprendizajes y también de invisibilidad. La madurez fue un activo: liderazgo en proyectos, resiliencia frente a censuras y valentía para emprender nuevas iniciativas.

Algo interesante y que demuestra el mérito científico era que todas hacían parte de grupos de investigación de origen (GRIEGO - Grupo de Investigación en Gestión y Organizaciones; AFIS - Análisis de Falla e Integridad Estructural; Biofísica Molecular y Cuidado de Enfermería al Paciente Crónico).

Metáfora: El espejo donde cada una se vio en las otras, reconociendo el uso de la IA de una manera reflexiva y cuidadosa desde el liderazgo femenino que no querían dejar la IA solo en manos de hombres.

Momento 2. La mano que guía (mentoría inicial)

Se estableció una estrategia de mentoría horizontal donde dos profesoras de ingeniería compartieron sus conocimientos técnicos con las demás integrantes, creando un espacio de sororidad académica que fortaleció habilidades en escritura científica, liderazgo STEAM y gestión de proyectos.

Metáfora: La mano extendida que enseña y guía, sin jerarquías, desde la solidaridad.

Momento 3. El dulce compartido (encuentro presencial y talleres de sensibilización)

Se diseñó una estrategia pedagógica llamada “el dulce”, consistente en talleres de 2 horas que llevaron conceptos básicos de IA a diferentes facultades. Entre marzo y mayo de 2025 se realizaron 5 talleres presenciales en las Facultades de Enfermería, Ingeniería y Odontología, así como con personal de enfermería del Hospital Universitario Nacional. Los recursos utilizados incluyeron presentaciones interactivas, casos prácticos aplicados a cada disciplina y *snacks* saludables como símbolo de cuidado y motivador de bienestar.

Este “dulce” ha sido compartido para replicar y ampliar la reflexión con las decanas mujeres de las Facultades de Ciencias Humanas, Económicas y Ciencias, con quienes se trabajará para llevar a cabo en 2025-2.

Metáfora: El dulce representa el gesto femenino de hospitalidad y cuidado; un saber que se comparte, no se impone.

Momento 4. La voz que escribe (narrar científicamente y generar lineamientos)

El colectivo transitó de la aplicación a la generación de conocimiento, elaborando tres infografías con lineamientos mínimos para el uso

de IA en docencia, investigación y extensión universitaria, además de producir una editorial académica y un artículo en proceso de publicación.

Metáfora: La voz colectiva que escribe y deja huella académica.

Momento 5. El tejido que se expande (expansión, alianzas y consolidación de la comunidad)

En esta fase, vieJIAS evolucionó de un círculo íntimo de mujeres hacia un tejido ampliado que reconoce y valora diversas voces. La expansión se manifestó a través de la participación activa en foros docentes, la creación de grupos de WhatsApp y la integración en redes de investigación consolidadas.

La primera estrategia de expansión consistió en establecer un punto de contacto formal mediante un formulario de registro que invita a sumarse a la iniciativa en tres modalidades: colaboradoras activas, personas aliadas de las vieJIAS, y público general interesado en recibir información sobre las actividades del colectivo y en general sobre IA.

Simultáneamente, se inició la conformación de alianzas estratégicas con profesoras y profesores especializados en IA desde la formación posgracial, quienes aportaron experticia técnica en *machine learning*, grandes modelos de lenguaje, ingeniería de *prompts* y desarrollo de agentes *no-code*. El reconocimiento mutuo de estas competencias complementarias permitió diseñar el Diplomado en IA Aplicada a la Docencia e Investigación en Educación Superior, con una estructura binaria donde las profesoras y los profesores lideran los fundamentos técnicos y el colectivo vieJIAS se enfoca en el componente aplicado y la perspectiva de ética, cuidado, pedagogía y gobernanza académica.

Metáfora: El tejido ahora suma nuevas hebras, diversas en textura y color. Los hilos masculinos se entrelazan con los femeninos, y juntos forman una trama más resistente. La fuerza técnica y la mirada del cuidado no se excluyen, se entrelazan en un manto común que cubre a la comunidad universitaria y proyecta nuevas formas de aprender y enseñar.

Conclusiones

Esta práctica demuestra su pertinencia para mujeres e instituciones de educación superior al promover la sororidad y el desarrollo de habilidades socioemocionales en un campo tradicionalmente marcado por la rigidez técnica. La iniciativa fortalece el recurso humano de los grupos de investigación e incrementa el perfil de las investigadoras mediante la construcción de proyectos interdisciplinarios que integran tecnologías duras y blandas, situando el conocimiento en contextos de salud, educación y ámbitos sociopolíticos.

Un hallazgo significativo ha sido la resignificación del nombre “vieJIAS”, que combina “viejas” —término tradicionalmente usado para mujeres maduras con experiencia— con “IA”. Lejos de ser peyorativo, este gesto se ha transformado en símbolo de experiencia, trayectoria y apropiación crítica de la IA, manteniéndose abierto a evolucionar en futuras expansiones.

La práctica requiere tiempo considerable para consolidar confianzas, puede enfrentar resistencias en contextos tradicionalmente masculinizados, y necesita respaldo institucional sostenido para garantizar continuidad.

Recomendaciones para replicar esta práctica

- Construir sobre vínculos de confianza: La confianza entre integrantes es fundamental para la continuidad. Los vínculos académicos previos (como mentorías compartidas) constituyen pilares sólidos para el desarrollo del colectivo.
- Implementar estrategias pedagógicas simbólicas: Las metáforas, acrónimos y narrativas facilitan la comprensión de temas complejos y generan recordación significativa en talleres y productos académicos.
- Fomentar diversidad disciplinaria: La inclusión de distintas áreas del conocimiento, perspectivas de género y alianzas intergénero enriquece el diálogo y permite abordar los sesgos de género en IA desde múltiples enfoques.

- Articular género con temas de alta demanda: Vincular la sensibilización de género con temáticas de interés institucional como la IA incrementa la participación y permite materializar políticas institucionales en acciones concretas de la vida académica.
- Asegurar respaldo institucional integral: La sostenibilidad requiere apoyo formal que trascienda la logística e incluya recursos concretos para que la sensibilización de género se integre estructuralmente en docencia, investigación y extensión universitaria.

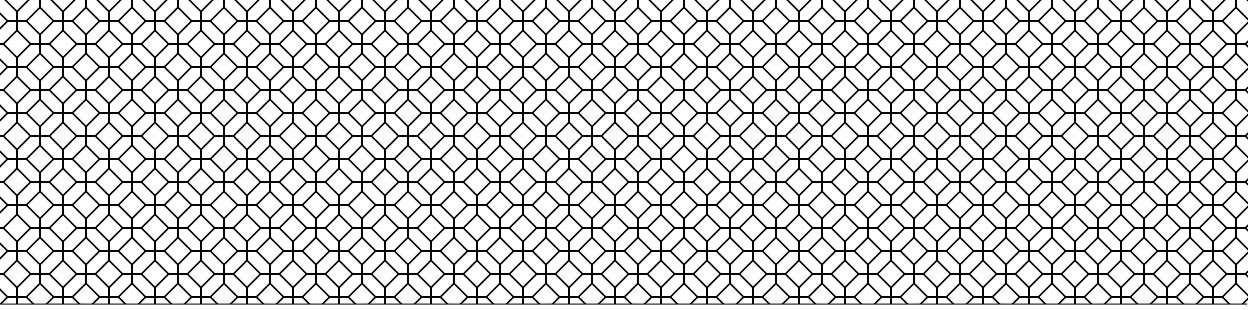
Agradecimientos

Agradecemos a las profesoras Jenny Marcela Sánchez y Liz Karen Herrera de la Facultad de Ingeniería y a la profesora Sonia Carreño-Moreno de la Facultad de Enfermería por su trabajo colaborativo a través del colectivo viejIAS, con el cual ha sido posible desarrollar esta iniciativa y otras similares.

Referencias

- Browne, J., Drage, E., & McInerney, K. (2024). Tech workers' perspectives on ethical issues in AI development: Foregrounding feminist approaches. *Big Data & Society*, 11(1). <https://doi.org/10.1177/20539517231221780>
- Consejo Superior Universitario. (2012). *Acuerdo 035 de 2012: Política institucional de equidad de género e igualdad de oportunidades*. Universidad Nacional de Colombia.
- Corporación Sisma Mujer. (2023). *Documento diagnóstico sobre las iniciativas y acciones en materia de prevención y atención de violencias basadas en género de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá*. https://drive.google.com/file/d/1ZxCI3ht_La2GH9W42gYmrKr3BRKad9EG/view?usp=drive_link
- Fedesoft. (2024, marzo 8). *Brecha de género persiste en la industria TI colombiana: Fedesoft presenta cifras reveladoras en el Mes de la Mujer*. Fedesoft. <https://fedesoft.org/brecha-de-genero-persiste-en-la-industria-ti-colombiana-fedesoft-presenta-cifras-reveladoras-en-el-mes-de-la-mujer/>

- Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575-599.
- Harding, S. (1986). *The science question in feminism*. Cornell University Press.
- Hasse, C. (2002). Gender diversity in play with physics: The problem of premises for participation in activities. *Mind, Culture, and Activity*, 9(4), 250-269.
- Lazzaroni, R. M., y Pal, S. (2024). El eslabón perdido de la IA: La brecha de género en la reserva de talento . Interface (anteriormente Stiftung Neue Verantwortung). <https://www.interface-eu.org/publications/ais-missing-link-the-gender-gap-in-the-talent-pool>
- Quintero, O. A. (2016). La creciente exclusión de las mujeres de la Universidad Nacional de Colombia. *Nómadas*, (44), 123-145.
- Schiebinger, L. (1999). *Has feminism changed science?* Harvard University Press.
- Traweek, S. (1988). *Beamtimes and lifetimes: The world of high energy physicists*. Harvard University Press.



Reflexiones finales. Para empezar

ALEJANDRA HERRERA MENDOZA

Parecen obvias, pero no lo son. Las aportaciones de las autoras a esta obra van más allá de lo técnico, aunque hay que empezar por aquí. Las decisiones de carácter técnico conllevan valorar el impacto que pueden producir, teniendo en consideración la necesidad o el problema a atender -como ya se ha explicado en el capítulo introductorio- y evaluando la factibilidad técnica, financiera y legal o normativa, así como la viabilidad de que la solución o las soluciones lleguen a la implementación y que sean adoptadas e integradas en la institución.

Ciertamente, las carreras STEM y el genuino interés de las IES por convocar el ingreso de las mujeres al estudio de las carreras que históricamente se han considerado solo para hombres, reportan avances en este sentido, aunque todavía insuficientes. Mayor es la brecha en el ámbito profesional dentro de las áreas relacionadas con las TIC en las IES.

Queremos ir más allá. Hay mujeres en otras disciplinas que se relacionan de manera profesional con las TIC, no solo como usuarias sino también como líderes de proyectos que se apoyan de las TIC para capturar voz, datos e imágenes, generar análisis de datos, interpretación de estudios, diagnósticos, etc.; en algunos casos incluso, aprenden a programar para complementar las capacidades que les permiten

llevar a cabo las actividades sustanciales de sus investigaciones de carácter social, humanístico, tecnológico y cultural.

Todas las autoras de esta obra aportan su experiencia y su sensibilidad que les lleva a la acción, en los rubros ya mencionados:

- a. Formación. A partir del contacto con el estudiantado, en el salón de clase, en la revisión de tareas, en el diseño de evaluaciones, en la definición de la mejor manera posible para lograr que sus estudiantes aprendan, asimilen y apliquen, resuelvan necesidades o problemas y busquen generar mejores opciones para mejorar su vida y la vida de las personas cercanas.
- b. Investigación y desarrollo tecnológico. Algunos proyectos tienen como producto principal una solución de TIC para atender un propósito específico; también hay otros proyectos en los que se desarrollan soluciones en TIC como una herramienta de apoyo para alcanzar su producto de investigación final que puede tener otro carácter disciplinar. Las investigadoras dejan ver claramente esta relación.
- c. Gobierno de TIC y gestión de servicios de TIC. Espacio de apoyo institucional crítico en donde no solo residen los datos del estudiantado y el personal de las IES sino también el registro de su actividad cotidiana y documentación oficial, esto es sin duda, el insumo para probar el trabajo realizado, la población alcanzada y el cumplimiento de su misión. La infraestructura de TIC y los servicios habilitadores de las funciones institucionales van más allá del hardware y el software pues tienen también una función vinculadora y de comunicación, en donde transita lo común y lo extraordinario. Servicios que se vigilan y se procuran día y noche, todos los días y para toda persona relacionada formalmente con las IES así como para la sociedad en general y, atendiendo los requerimientos de las autoridades facultadas para solicitar información a las instituciones en medio de ejercicios de rendición de cuentas y transparencia en el manejo de la información. Este soporte recae en las áreas de informática dando apoyo a las áreas operativas a través de las TIC, garantizando la integridad y seguridad de la información.

- d. Vinculación a través de la TIC. La vinculación es interna y es externa. Así como se pueden vincular las y los académicos de una Facultad, de una Escuela o un Departamento dentro de las IES, también es necesaria la comunicación con el público en general y con instancias de interés que pueden recibir los beneficios que brindan las instituciones dentro de su misión institucional o en sentido contrario, para el beneficio de su comunidad, siempre en la construcción de relaciones de beneficios compartidos.
- e. Contribución social. A través de las actividades de educación continua, servicio social, extensión universitaria, de tipo cultural, de prácticas profesionales, de incidencia social, etc.

De manera sintética y desde la revisión y edición de los contenidos, se observan aprendizajes diversos que dejan ver que en la región iberoamericana se comparten retos similares en las IES, problemas y oportunidades que podían dar lugar a un gran laboratorio regional en donde se compartan, adapten y adopten soluciones que se han desarrollado e implementado bajo condiciones parecidas y que podrían entrar en acuerdos puntuales de transferencia de tecnología. Estas reflexiones son apenas algunas anotaciones que se desprenden de leer e interpretar las aportaciones de las autoras y con la convicción de que estas prácticas presentan contenidos que son materia de consulta:

- Dinámicas de aprendizaje en general y también herramientas para un aprendizaje inclusivo y con perspectiva de género.
- Investigaciones interdisciplinarias donde las TIC son la plataforma en la que se registra la visión del equipo de investigación, los datos y la interpretación del mundo investigado.
- Esquemas de colaboración y vinculación institucional interna, articulando los intereses y esfuerzos de distintos equipos de trabajo con funciones diferentes pero complementarias; esto en el ejercicio de las capacidades de vinculación y negociación.
- Evidencia de casos de pensamiento lateral para identificar formas diferenciadas de resolver problemas o necesidades aprovechando las capacidades existentes.
- La convicción de que la creatividad genera valor cuando se vuelve posible y aplicado.

- La seguridad de que las mujeres en TIC generan grandes resultados para las IES y para el avance del conocimiento.

Esta obra expone también, el auto reconocimiento de la experiencia y las capacidades formadas a lo largo de los años, en un ejercicio de reflexión y de impulso por aportar con la seguridad de que no hay barreras para las mujeres en su decisión profesional.

Esta obra solo es una muestra de que las mujeres en TIC son buscadoras de problemas y también, líderes de grandes soluciones.

Coordinación de producción
Paola Vázquez Murillo

Coordinación editorial
Iliana Ávalos González

Coordinación de diseño
Iordan Montes

Diseño de portada
Javier Salazar Acosta

Diagramación
Yaroslina Ríos

***Buenas prácticas en las TIC:
mujeres en las IES de Iberoamérica***
se terminó de editar en noviembre de 2025
en las oficinas de la Editorial Universidad de Guadalajara,
Ingeniero Hugo Vázquez Reyes 39, interior 32-33,
Industrial los Belenes, 45150, Zapopan, Jalisco.

En la formación de este libro se utilizaron las familias
tipográficas Minion Pro, diseñada por Robert Slimbach,
y Ronnia, diseñada por Veronika Burian y José Scaglione.

La Red Iberoamericana de Mujeres en TIC coordinada por MetaRed inició en el año 2024 de manera decidida, el proyecto editorial que buscaba integrar en una primera obra, las reflexiones de sus integrantes, mujeres profesionales en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) que colaboran en las Instituciones de Educación Superior (IES) de la región. En alineación al proyecto, esta segunda obra se conforma de buenas prácticas que las autoras han implementado en sus instituciones y en torno a su experiencia en formación, investigación y desarrollo tecnológico, gobierno y gestión de servicios de TIC, vinculación y contribución social mediante las TIC. Las presentes aportaciones detallan estas prácticas, recomendaciones para adaptarlas a nuevos entornos y retos enfrentados en el camino. Esta obra es un referente de la aplicación práctica de las TIC y del liderazgo de las autoras y sus equipos de trabajo, de tal manera que se vuelve fuente imprescindible de consulta para la comunidad de las IES.



EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DE GUADALAJARA



75
AÑOS
Construimos un futuro con inclusión e igualdad para la educación superior



10º ANIVERSARIO
ANUIES-TIC

meta redTIC
by universia

RED DE MUJERES
EN TIC®