

# BUIYYA TIERRA



Julio - Diciembre 2025

Vol. 2

Núm. 4

U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

B  
U  
I  
Y  
Y  
A  
B  
T  
I  
E  
R  
R  
A

ISSN 3061-7855

## **DIRECTORIO INSTITUCIONAL**

**Dr. Jesús Madueña Molina**

Rector

**Dra. Nidia Yuniba Brun Corona**

Secretaria General

**M.C. Sergio Mario Arredondo Salas**

Secretario Académico Universitario

**Dra. Marcela de Jesús Vergara Jiménez**

Directora General de Investigación y Posgrado

**Dr. Joel Cuadras Urías**

Director General del Sistema Bibliotecario

**Dr. Lauro César Parra Aceviz**

Vicerrector de Unidad Regional Norte

**Dr. Octavio Martínez Cazarez**

Director de la Facultad de Derecho y Ciencia Política Mochis

## **COMITÉ EDITORIAL**

**Dr. Luis García Valenzuela**

Editor jefe de la Revista Científica BUIYYA TIERRA

**Dr. Jorge Eugenio de Jesús Mora Tordecillas**

Gestor editorial

**Dr. Yobani Martínez Ramírez**

Administrador Open Journal System (OJS)

**Dr. Hiram Félix Rosas**

**Dra. Heidy Anhely Zúñiga Amaya**

**MC. Carlos Eduardo Torres Acosta**

Editores asociados

**Lic. Nidia Odette Santana Rodelo**

Editora Técnica

**Christian Cartagena Vega**

Corrector de Estilo

**Guadalupe Francisco Ordoñez Santos**

Traductor

**Elizabeth Cejudo Ramos**

**Miguel Ángel Grijalva Dávila**

**Clementina Campos Reyes**

**Gustavo Fabián Pérez Álvarez**

**José Alberto Ortega Campos**

Encargados de sección

**Lic. Sofía Gastélum Baldenebro**

**Lic. Dulce Loera Cosío**

Diseño gráfico

**Lic. Héctor Carlos Leal López**

Soporte Técnico

### COMITÉ EDITORIAL INTERNO

- María de los Ángeles Sitlalit García Murillo, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2134-2636>
- Guillermo Salcido Vega, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1985-245X>
- Rafael Santos Cenobio Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3831-418X>
- Pedro Cazares Aboytes, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5508-8087>
- Ulises Suárez Estavillo, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8874-7210>
- Crisóforo Carrasco Escalante, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9979-4079>
- Luis Felipe Bernal Hernández, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4879-2783>
- Octavio Martínez Cázarez, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8128-3070>
- Narce Dalia Reyes Pérez, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9735-1402>
- Azucena Manjarrez Bastidas, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0372-025X>
- María José Grisel Enríquez Cabral, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9942-0627>
- Janeth Yolanda Gastélum Urquidy, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-7605-295X>
- Luis Ernesto López Rubio, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1417-0289>
- Miriam Aracely Pérez Barraza, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0318-2244>
- Karla María Moreno Ramírez, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8671-1828>
- Edith Gómez Valenzuela, Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-2503-5118>
- Patricia Enedina Miranda Félix Universidad Autónoma de Sinaloa, México  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7076-0991>

- Rosario Edith Ortiz Félix Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5827-3218>

- Sheila Suset Marañón Lizárraga

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7967-3720>

- Teresita Lugo Castro Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-2581-9516>

### **COMITÉ ACADÉMICO NACIONAL**

- Edna Lucía García Rivera, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4000-7085>

- Gloria Lizeth Ochoa Adame, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1124-6607>

- Sibely Cañedo Cázares, Universidad Tecnológica de Escuinapa, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7458-2627>

- Gustavo Lorenzana Durán, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9297-9812>

- Luis Huesca Reynoso, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7687-6039>

- José Alfredo Zavaleta Betancourt, Universidad Veracruzana, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8859-1647>

- Lilián Ivethe Salado Rodríguez, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5994-7675>

- Miguel Ángel Isais Contreras, Universidad de Guadalajara, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3408-3743>

- Adolfo Martínez Romero, Universidad Juárez del Estado de Durango

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8871-3691>

- Anna Ivette Rodríguez Navarro, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3201-6237>

- Mario Camberos Castro, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.-Hermosillo, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3271-2980>

- Graciela Flores Flores, Universidad Autónoma de Coahuila, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7940-4838>

- Nolvía Ana Cortez Román, Universidad de Sonora, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5154-2796>

- Arturo Fabian Jiménez, Universidad de Guadalajara, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4723-4931>

- María de los Ángeles Maytorena Noriega, Universidad de Sonora, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9792-6261>

- Joaquín Bracamontes Nevárez, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3219-9582>

- Isaac Leobardo Sánchez Juárez, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1975-5185>

- María Rebeca Gutiérrez Estrada, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6018-0531>

- Isaac de Jesús Palazuelos Rojo, Universidad Autónoma de Baja California, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8150-9201>

- Denisse de Jesús Cejudo Ramos, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6608-572X>

- José Eduardo Calvario Parra, Colegio de Sonora, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3735-4593>

- Martha Lorenza López Mestas Camberos, Centro INAH-Jalisco, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4454-9890>

- Manuela Guillén Lúgigo, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7801-5996>

- Mario Virgilio Santiago Jiménez, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1078-1758>

- Carlos S. Ibarra, Colegio de la Frontera Norte-Tijuana, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9099-9238>

- Estela Salomé Solís Gutiérrez, Universidad Autónoma de Baja California, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4380-1102>

- Mario César Islas Flores, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8076-6529>

- Ángel Omar May González, Universidad Autónoma de Baja California, México

Orcid: <https://orcid.org/00003-2743-045X>

- Édgar Omar González Bello, Universidad de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6297-2516>

- Edith Patricia Borboa Álvarez, Instituto Tecnológico de Sonora, México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8533-6712>

- Iván Noel Álvarez Sánchez, Universidad Autónoma Indígena de México

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8819-5310>

## COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

- Adriana Amanda Lamoso, Universidad Nacional del Sur, Argentina.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5178-2127>
- Cristian Paul Ortiz Villalta, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.  
SENESCYT No: REG-INV-23-06358
- Maricarmen Soto-Ortigoza, Universidad del Caribe Panamá  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2693-383X>
- Elizabeth Ramírez Llerena, Universidad Libre Cartagena, Colombia.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4462-8989>
- Rudis Yilmar Flores, Universidad de El Salvador, El Salvador.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8859-1647>
- César Correa Martínez, Universidad de Santo Tomás, Colombia.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1242-4922>
- Diana Triana Moreno, Universidad de Santo Tomás, Colombia.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6740.4171>
- Yadira Esther García García, Univerdiad Libre de Barranquilla, Colombia.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8285-4733>
- Nicolás Martínez Valcárcel, Universidad de Murcia, España  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8992-2201>
- Norhy Torregosa Jiménez, Universidad Sato Tomás-Bogotá, Colombia.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1445-2166>
- Concepción Fuentes Moreno, Universidad de Barcelona, España.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5467-8090>
- Adrián Gustavo Zarrilli, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6169-5297>
- María Alejandra Silva Kusy, Universidad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5276-9132>
- Rodolfo Torregosa Jiménez, Universidad Nacional de Colombia-Bogota, Colombia.  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6369>

## CINTILLO LEGAL

**BUIYYA TIERRA**, Vol. 2, No. 4, diciembre 2025, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Sinaloa Blvd. Justicia Social s/n, Col. sin nombre, C.P 81210 Los Mochis, Sinaloa, teléfono (668)812-8545.

Editor responsable: Luis García Valenzuela. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-082810225800-102, ISSN: 3061-7855, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. DOI: 10.62457 proporcionado por Paideia Studio, de Paideia Publishing Services, LLC. Responsable de última actualización de este Número, Facultad de Derecho y Ciencia Política (UAS) Dr. Luis García Valenzuela, Dr. Jorge Eugenio de Jesús Mora Tordecillas, Dr. Yobani Martínez Ramírez. Blvd. Justicia Social s/n, Col. sin nombre, C.P 81210 Los Mochis, Sinaloa, fecha de última modificación, 27 de diciembre de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. BUIYYA TIERRA rechaza cualquier reclamación legal proveniente por la reproducción parcial o total de la información, y de plagio en los trabajos publicados. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización. Cada manuscrito está bajo la licencia Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

El Comité Editorial de BUIYYA TIERRA agradece la colaboración realizada por pares evaluadores, de los cuales no se divulgan sus nombres y procedencias, lo que permite una publicación de acceso abierto seguir manteniendo la integridad en el procedimiento de evaluación de calidad



## **TABLA DE CONTENIDOS**

### **EDITORIAL**

Carta del editor Dr. Luis García Valenzuela	10
--	----

### **ARTÍCULO ORIGINAL**

Emigrantes calificados y trabajo: El Salvador y Argentina. María Alejandra Silva	12
Elaboración de artículos científicos asistidos por inteligencia artificial en el doctorado en educación de una universidad pedagógica. Theos Santana Rivera, Ernesto Guerra García y Raúl Rivera Rojo	28
Análisis de las políticas de transición hacia la Jubilación en la Universidad Nacional de Loja-Ecuador. Mónica Alexandra Granda Encalada y Cristian Paul Ortiz Villalta	47
Caracterización y análisis de riesgo de taludes carreteros en el sur de Durango, México. Silvia Janeth Bejar Pulido, Erik Orlando Luna Robles, Israel Cantú Silva, Tilo Gustavo Domínguez Gómez y José Encarnación Lujan Soto	69
Adopción de metodologías ágiles en estudiantes de Ingeniería de Software. Juan Carlos Guzmán Preciado, Wendy Paola Ramírez Ozua, Yobani Martinez Ramirez y Alan Ramirez Noriega	88

### **Carta del editor**

BUIYYA TIERRA llega a su número 4 en su segundo año, asume nuevos retos, a través del equipo editorial se vincula a redes internacionales gracias a la construcción de la Red Latinoamericana de estudios sociopolíticos, migración, pobreza y salud, y a cuerpos académicos de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Autónoma de Sinaloa, como lo es el UAS-CA-389 Estudios sobre política pública, derecho, sociedad y gobierno, el trabajo colaborativo, interdisciplinario y multidisciplinario es una exigencia a nivel global para entender los nuevos desafíos a investigar.

Los diferentes artículos que se publican en esta edición son muestra del trabajo interdisciplinario que en Latinoamérica se viene realizando a partir de una gran dedicación, esfuerzo y aporte de cada uno de las y los investigadores que buscan crear diálogo académico, BUIYYA TIERRA busca ser un espacio editorial para apoyar el debate científico y crear opiniones críticas que busquen impacto social.

En el primer artículo “Emigrantes calificados y trabajo: El Salvador y Argentina” María Alejandra Silva, analiza a la emigración de capital humano como un problema internacional complejo, desde una perspectiva comparada, en el caso de estudio de El Salvador y de Argentina, el primero posee datos institucionales que permiten tomar mejores decisiones, no así en el segundo país. Así mismo observa las diferentes circunstancias que han creado las condiciones para emigrar de sus respectivos países, identifica los determinantes económicos que impulsan la emigración y la debilidad de las políticas de retención de talentos, afectando la capacidad productiva, sostiene la urgencia en fortalecer las políticas públicas así como crear un papel protagónico desde las universidades y fortalecer la investigación en migración y aprovechamiento del capital humano.

El segundo artículo “Elaboración de artículos científicos asistidos por inteligencia artificial en el doctorado en educación de una universidad pedagógica” de Theos Santana Rivera, Ernesto Guerra García y Raúl Rivera Rojo, con el uso del método minietnográfico realizan un análisis crítico sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) como una herramienta que posee un modelo de lenguaje extenso, pero observan sus implicaciones en la docencia, someten a consideración la confiabilidad que deben darle a los textos que de esta surjan. Otorga una serie de elementos que permiten al docente evaluar los trabajos y catalogar el uso de la IA, a la vez entregan criterios propios que permiten un uso más correcto.

Al final favorecen el uso de la IA, pero con recomendaciones que en resumen apuntan a nuevos quehaceres en la revisión de documentos.

En un tercer artículo “Análisis de las políticas de transición hacia la Jubilación en la Universidad Nacional de Loja-Ecuador” los autores Mónica Alexandra Granda Encalada y Cristian Paul Ortiz Villalta de la Universidad de Loja, en Ecuador revisan una problemática que viven las instituciones de educación superior en varios países, la jubilación. El trabajo analiza la efectividad de las políticas de transición, los resultados que muestran no son alentadores, destacan desafíos significativos, incertidumbre financiera, falta de preparación emocional y la percepción de una limitada capacidad institucional, algunos desafíos que identifican son la falta de comunicación, inequidades salariales y la ausencia de apoyo financiero y psicológico para la transición hacia la jubilación.

El penúltimo artículo “Caracterización y análisis de riesgo de taludes carreteros en el sur de Durango, México” por Silvia Janeth Bejar Pulido, Erik Orlando Luna Robles, Israel Cantú Silva, Tilo Gustavo Domínguez Gómez y José Encarnación Lujan Soto, desde el estado de Durango analiza la inestabilidad de taludes en el tramo carretero El Salto-La Rosilla, los autores evaluaron 45 taludes a lo largo de un transecto de 9.19 km, considerando factores geotécnicos, climáticos y geológicos. El trabajo propone medidas de mitigación diferenciadas, como revegetación, uso de mallas y cementación, destacando la utilidad del IGEcc para la gestión preventiva del riesgo carretero y la reducción de impactos sociales, económicos y ambientales.

El último trabajo publicado es “Adopción de metodologías ágiles en estudiantes de Ingeniería de Software” de los autores Juan Carlos Guzmán Preciado, Wendy Paola Ramírez Ozua, Yobani Martínez Ramírez y Alan Ramírez Noriega, subrayan que las metodologías ágiles se han consolidado en la formación de ingenieros de software por su énfasis en colaboración, ciclos iterativos y entrega temprana de valor. El texto señala una adopción media-alta de metodologías ágiles, con rutinas ya integradas al trabajo estudiantil. Destacan como fortalezas las pruebas de aceptación, el contacto con el usuario y la planificación de iteraciones. En contraste, se identifican como áreas prioritarias de mejora las reuniones diarias, la integración continua y la gestión visual, que requieren mayor constancia y automatización técnica.

Resta agradecer a todas las autoras y autores que contribuyeron en esta edición de BUIYYA TIERRA por sus valiosos trabajos de investigación donde prevalece el rigor metodológico en la construcción de conocimiento, la presente se fortalece gracias a la consolidación de sus trayectorias académicas.

Dr. Luis García Valenzuela

Editor en jefe

## Emigrantes calificados y trabajo: El Salvador y Argentina

Skilled migrants and work: El Salvador and Argentina

DOI: <https://doi.org/10.62457/6tsshp21>

**María Alejandra Silva**

Universidad de Oriente, El Salvador

[msilvakusy@gmail.com](mailto:msilvakusy@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-5276-9132>

Recibido: 30 de junio 2025 - Aceptado: 27 de diciembre 2025

Publicado como artículo científico en BUIYYA TIERRA julio-diciembre 2025 Vol. 2 Núm. 4: pp. 12-27



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

### Resumen

La migración es un problema internacional complejo que se agudiza desde 2020. Los objetivos fueron conocer los determinantes económicos que generan la emigración y las políticas de retención de talentos. El artículo se ha basado en nuevos interrogantes derivados de un proyecto mayor financiado por CIDEMO. Se ha basado en metodología de tipo cualitativa y documentos del BM, el BID, la CEPAL y la CONAPO. La emigración de técnicos y profesionales calificados afecta no solo la capacidad productiva, sino también al sostén del fisco. Se ha comprobado que mientras Argentina carece de datos oficiales y/o científicos sobre los que emigraron y los retornados, el gobierno de El Salvador posee dichos datos. No obstante, faltan estudios científicos recientes en ambos territorios.

**Palabras claves:** *Emigrantes, Capital humano, Talentos.*

### Abstract

Migration is a complex international problem that has become more acute since 2020. The objectives were to understand the economic determinants that generate emigration and talent retention policies. The article has been based on new questions derived from a larger project funded by CIDEMO. It has been based on qualitative methodology and documents from the World Bank, the IDB, ECLAC and CONAPO. The emigration of qualified technicians and professionals affects not only productive capacity, but also the support of the treasury. It has been proven that while Argentina lacks official and/or scientific data on those who emigrated and those who returned, the government of El Salvador has said data. However, recent scientific studies are lacking in both territories.

**Keywords:** *Emigrants, Human capital, Talent.*

### Introducción

Este trabajo tiene como objetivos conocer los determinantes económicos que generan la emigración, conocer las políticas de retención de talentos, conocer la Responsabilidad Social Universitaria ante este problema, en el marco de un proyecto más amplio sobre: El Salvador (América Central) y Argentina (Sudamérica). El mismo se desprende de los interrogantes resultantes del primer año del proyecto de investigación más amplio de CIDEMO (UNIVO) que analiza el periodo 2020-2023.

Se ha optado por analizar desde el 2020 en adelante porque es un momento de cambios radicales a nivel geopolítico, del rol del Estado y de digitalización de lo humano en la nueva economía de plataforma. Según la CEPAL (2021), a nivel social puede verse un antes y un después del 2020, ya que la pobreza y la pobreza extrema alcanzaron en 2020 en América Latina niveles que no se han observado en los últimos 12 y 20 años, respectivamente...el total de personas pobres ascendió a 209 millones a finales de 2020, 22 millones de personas más que el año anterior.

El impacto social del 2020 ha provocado el aumento de las migraciones en el mundo como se observa en documentos de la OCDE, Unión Europea, U.S.A. y organismos internacionales que estudian el crecimiento de las migraciones y de las remesas. En ese marco se destaca el Informe del BID 2023 para América Latina y El Caribe, que muestra que incluso en la crisis sanitaria internacional del 2020 y el consiguiente cierre de las economías, las remesas familiares de los emigrantes continuaron creciendo. El volumen de remesas crece a escala considerable siendo 101, 2 millones de dólares en 2020 y 155,9 millones en 2023.

Dentro de los diez países con las mayores tasas de crecimiento en los ingresos por remesas en América Latina y El Caribe. 2020 – 2022, la Argentina supera a México y El Salvador por primera vez en la historia según datos de FBBA Resarch México (2023). En 2020 el crecimiento anual de las remesas recibidas de Argentina es del 19,4% mientras El Salvador crece 4,8% y México un 1.4%. En 2021 el crecimiento de Argentina es del 47,3% mientras México crece al 27,0% y El Salvador lo hace a un 26,6% según datos de SGCONAPO (2023)

Cabe resaltar que las migraciones se pueden categorizar en diferentes tipos según diferentes criterios en: espontanea, forzada, externa e internacional, éxodo rural, éxodo urbano, migración estacional, migración de retorno, diáspora, migración irregular, migración de supervivencia, entre otros. Asimismo los estudios se dividen entre los dedicados a quienes llegan (inmigrantes) y los que abordan poblaciones que dejan su país de origen (emigrantes). En este escrito se hará referencia solamente a los emigrantes calificados de los dos países antes mencionados.

Es necesario aclarar que: “La migración de talentos se da tanto entre profesionales formados en sus propios países como entre estudiantes que, tras cursar estudios de especialización en el extranjero, deciden quedarse allá ante las mejores oportunidades laborales y de crecimiento académico y profesional” indica la CEPAL (2021b). En el mismo sentido, FBBA (2023) afirma que el capital humano de la población es el recurso más valioso de los países y representa el 64% de la riqueza total a nivel mundial, como confirma el Banco Mundial... La emigración al exterior disminuye el capital humano de un país y más cuanto mayor sea el nivel de formación de los emigrantes. De modo que si emigran, un país queda sin ese capital necesario para el desarrollo económico, social y político local.

Es en esa línea que en 2018 unos 167 países han firmado el Pacto Mundial sobre Migración segura, ordenada y regular. Un objetivo del Pacto de la ONU es invertir en capital humano, para lo cual es menester reducir el desempleo juvenil, evitar la fuga de cerebros y optimizar la captación de cerebros en los países de origen y capitalizar el dividendo demográfico.

La Oficina del Censo de EE. UU. Manifiesta que el 45 por ciento de los migrantes de Ar-

gentina y Brasil y el 43 por ciento de Chile son graduados universitarios según Montalvo y Batalova (2024). El fenómeno de la emigración viene creciendo de manera exponencial. Según datos del Banco Interamericano de Desarrollo en 2020 había 1.897.128 brasileños fuera del país y un total de 517.519 en USA (datamig.iadb.org), pero esta cifra crece considerablemente y en 2024 en USA hay 2,085 millones de brasileños, en Portugal 513 mil, en Paraguay 263 mil, en Reino Unido 230 mil y Japón 210 mil indica Carvalho (2024) Asimismo, un informe del Banco Mundial indica que si hablásemos de los países del Caribe, más del 70% de los profesionales cualificados emigran en busca de mejores oportunidades, según declara el investigador canadiense Hernández (2021)

Estos datos antes mencionados muestran que la firma del Pacto Mundial de Migración Segura, ordenada y regular pareciera estar lejos de la realidad de algunos países latinoamericanos y requiere ser investigado en profundidad en el ámbito académico. En ese sentido la universidad posee un enorme responsabilidad social.

En la era de la insostenibilidad planetaria, es necesario gestionar los impactos colectivos. Esto se llama responsabilidad social, que obliga a aprender a visualizar la organización desde su entorno para cambiar sus rutinas. Se trata de un desafío educativo mayor que según Dewey, constituye el desafío político de la democracia, como comunidad capaz de gestionar sus propios problemas sociales y ambientales. La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) es crucial para el éxito democrático colectivo, pero sigue embrionaria. (Vallaeys y Álvarez-Rodríguez 2022, pp. 109-139)

Es un estudio descriptivo basado en metodología de tipo cualitativa que incluye: documentos del Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas y el BBAF Research y Consejo Nacional de Población (CONAPO) de México. Asimismo se ha consultado a organismos oficiales y estudios científicos. La comparación entre ambos países se realiza desde una mirada sociológica weberiana de tipos ideales que nos permite analizar cada país en particular, para luego encontrar aspectos comunes o disímiles.

A los fines analíticos el artículo hará referencia a: Los problemas macro económicos y los emigrantes, Emigrantes calificados y trabajo.

### **Los problemas macroeconómicos y los emigrantes**

La emigración es un aspecto de la disolución de las estructuras económicas y sociales tradicionales que ha producido la globalización. De acuerdo con Castles (1997) hay países enteros que pueden desarrollar ‘culturas de emigración’, como en Italia hace medio siglo, o en Filipinas actualmente. Numerosos emigrantes perciben su situa-

ción como una exclusión económica y social: se ven obligados a abandonar sus países.

Podría decirse que El Salvador ha desarrollado cultura de emigración de hace mucho tiempo fundamentalmente agravada por la violencia de la guerra de pandillas del narcotráfico. En cambio la cultura de emigración argentina se vincula a la dictadura de 60 y 70 según estudios de Padone y Alfaro (2021) y luego a las profundas crisis económicas como fines de los 80, la crisis del 2001 y el 2020.

En Argentina se observan estudios de hace cuatro décadas, pero Vale de todos modos enfatizar que el campo de estudios migratorios en Argentina se ha focalizado fundamentalmente en los procesos inmigratorios indican Cerrutti, Ameijeiras y Maguid, (2022)

La crisis argentina del 2001 puso en evidencia no sólo el serio deterioro socioeconómico, sino también la caída en las expectativas y un cuestionamiento del orden social, político y moral más amplio que generó descontento y enojo en sectores sociales que se sintieron implícitamente expulsados (Aruj 2004), según Margueritis (2022). Puede decirse lo mismo para la pos-pandemia 2020, como se observa en todos los indicadores sociales.

**Cuadro 1.** América Latina: tasas de pobreza por grupos de edad, alrededor de 2020a (En porcentajes)

<b>País</b>	<b>0 a 14 años</b>	<b>15 a 39 años</b>	<b>40 a 64 años</b>	<b>65 y más años</b>
<b>Honduras</b>	63%	49%	45%	48%
<b>Argentina</b>	53%	37%	26%	6%
<b>El Salvador</b>	43%	30%	23%	25%
<b>Uruguay</b>	11%	6%	3%	1%

Fuente: Elaboración propia con base en la CEPAL 2022.

En el cuadro anterior se puede ver los dos extremos del total de 14 países estudiados. Según relevamientos de la CEPAL (2021), se encuentra en mejores condiciones Uruguay con solo 11% de niños pobres de 0 a 14 años, mientras el peor de todos, Honduras posee 63% en esas condiciones, Argentina posee 53% y El Salvador c 43% (diez puntos menos que Argentina). Asimismo, la tasa de pobreza en personas de 15 a 19 años es de 37% en Argentina y del 30% en El Salvador. Por último, la tasa de pobreza de personas de 40 a 64 años de edad es del 26% en Argentina y del 23% en El Salvador. Mientras la Argentina termina el año 2020 con un desempleo del 11%, El Salvador solo tiene una tasa del 3%, mientras la inflación local es del 45,7% y en el país centroamericano es de apenas 2,6%.

Con el paso de los años y las medidas adoptadas a nivel gubernamental puede verse que la recuperación económica es disímil, como puede verse a continuación:



**Cuadro 2.** Rasgos generales de la evolución económica reciente 2023.

País	<i>PBI</i>	<i>Inflación</i>	<i>Salarios</i>
Argentina	-3%	113%	-2,7%
El Salvador	-0,8%	7,3%	+5,2%

Fuente: Elaboración propia con base en la CEPAL 2023.

En este cuadro se observa que la política fiscal, financiera y cambiaria han conducido a que en Argentina siguiera cayendo el PBI 3% y los salarios 2,7% con una inflación del 113% que ha generado un empobrecimiento de quienes poseen empleo, desencanto, falta de expectativas y deseo de emigrar en busca de alternativas. Por el contrario en El Salvador se observa una leve recuperación económica pues crecimiento del salario del 5,2% y del PBI del 0,8%, con una inflación del 5%. En suma, como indica Silva (2024 pág. 18), el problema no es la pandemia del 2020 sino las políticas de los gobiernos nacionales las que expulsan o intentan retener a la población en general y a los cualificados en especial.

### **Los emigrantes calificados como capital humano**

El capital humano de una economía depende del esfuerzo inversor de sus familias, empresas y administraciones públicas (por ejemplo, el gasto público y privado en formación) y de la eficiencia de su sistema educativo, pero también de los movimientos migratorios y del capital humano de los migrantes indica la fundación FBBA (2024)

La importancia del personal calificado es tema de debate y de políticas públicas en Europa desde hace tiempo debido a que se ha comprobado que la educación de alto nivel contribuye al incremento de la calidad de investigación y al aumento del progreso económico y social, la competitividad, el bienestar social y ambiental. El informe de la Oede Science, Technology and Innovation Outlook 2021 se explica la naturaleza del ranking global y los países del mundo mejor posicionados. Mientras en Estados Unidos se gradúan 200 doctores por cada millón de personas, el promedio latinoamericano era de 48 doctores por millón de habitantes, destacándose México (el resto de los países quedan fuera del ranking).

Cabe destacar que esto había sido analizado en 2016 por The World Bank en la investigación titulada *Global Talent Flows*, que reveló que unos 28 millones de inmigrantes altamente calificados vivían en los países de la OCDE (miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) en 2010, mostrando un aumento de alrededor del 130 % desde 1990. En dicho documento analiza la visión de “brain drain” y “brain gain”. El economista del Banco Mundial, Caglar Ozden, uno de los autores del es-

tudio afirma que si el país mejora y se desarrolla, y mejora en general la situación de vida de las personas con más estudios, ellas no se marcharán, por los Gobiernos pueden hacer muchas cosas para ayudar a que los talentos regresen a sus países indica Sebtí, (2016)

También España desde 2019 comienza a realizar un relevamiento del valor económico del capital humano que emigra mediante el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). En el mismo, la edad y el nivel de formación son, por tanto, dos de los factores determinantes fundamentales del valor del capital humano de las personas. Según el análisis realizado, el valor estimado del capital humano de los emigrantes mayores de 25 años alcanzaría los 154.800 millones de euros en 2022, el valor máximo del periodo 2019-2022. Esta cifra ha registrado un aumento del 40,3% respecto al nivel previo a la pandemia.

Cabe resaltar que en dicho país, el dato de la emigración al extranjero se recababa de manera mensual considerando el Padrón Municipal. En lo que respecta a la emigración al extranjero, el contraste mensual del Padrón municipal con los registros de matrícula consular en el extranjero permite registrar la emigración de españoles, pero siempre que estos se inscriban en el consulado correspondiente, según afirma el INE (2024)

Según datos de Ward y Batalova (2023), en U.S.A., país receptor de los dos países estudiados, aproximadamente el 46 por ciento de los centroamericanos de 25 años no tenían un diploma de escuela secundaria, en comparación con el 7 por ciento de los adultos nacidos en Estados Unidos a partir de 2021. De acuerdo con Montalvo y Batalova (2024), sucede algo diferente con los sudamericanos en Estados Unidos, pues tienden a tener un nivel educativo más alto que la población general nacida en el extranjero. De acuerdo a la Oficina del Censo de EE. UU., el 14 por ciento de los adultos inmigrantes sudamericanos tenían un nivel educativo más bajo que la secundaria en 2022. El 45 por ciento de los migrantes de Argentina y Brasil y el 43 por ciento de Chile eran graduados universitarios.

Si bien estos datos de U.S.A. son muy importantes, son insuficientes por los emigrantes de Argentina y El Salvador tienen otros destinos. De modo que se requieren políticas públicas a nivel local, que financien investigaciones científicas, diagnósticos del perfil educativo, así como de las políticas para prevenir o mitigar la fuga de cerebros, atraer, conservar o recuperar el capital humano.

Tampoco la academia ha priorizado el estudio de la emigración de recursos altamente calificados, ni los retornados. De acuerdo con relevamientos de Rivero y Navarro Conticello (2021) pareciera que las preocupaciones académicas argentinas se centraron en la inmigración extranjera... y la nueva política migratoria argentina, signada por la Ley de Migraciones 25.871, promulgada en 2004.

Asimismo el tema se introduce tardíamente en el campo de la Ciencia Política que tra-

dicionalmente solo abordaba la cultura política de los migrantes. Puede decirse que sus focos de estudio fueron: políticas en materia de control migratorio; cómo, en el plano de las relaciones internacionales, las migraciones están moldeando el tradicional concepto de soberanía y las políticas de los procesos de incorporación de los inmigrantes en las diferentes dimensiones de la vida social (laboral, económica, cívica, cultural, religiosa) (Biderbost Moyano, 2010, pp. 9-34). En Argentina sucede lo mismo, predominando estudios estado céntricos que no abordan la complejidad y ambigüedad que hacen a la construcción del campo de gobierno de la migración. También falta una perspectiva multiescalar que muestre las articulaciones entre lo local, lo nacional, lo regional y lo global. (Domenech y Pereira, 2017, pp. 83-108)

Por último faltan estudios de política económica o política de la seguridad social que muestren la vinculación entre los emigrantes calificados y sus contribuciones al sostenimiento fiscal y de las jubilaciones y pensiones como tan claramente lo señalan en un estudio español. De acuerdo con datos de la FBBA (2024) la emigración al exterior y su intensificación reciente contribuyen a reducir el capital humano de la economía..., limitando su capacidad presente, y sobre todo futura, de generar riqueza, lo que a su vez condiciona la sostenibilidad de las finanzas públicas por la merma de los ingresos públicos. Se trata de un fenómeno que previsiblemente incrementará la dificultad para mantener y continuar desarrollando el estado del bienestar, especialmente en un contexto de progresivo envejecimiento de la población que va a someter a fuertes tensiones la sostenibilidad del sistema de pensiones.

Por todo lo antes mencionado es que los países desarrollados vienen realizando planes y programas para retener o que retorne ese capital humano como se detalla en el tópico siguiente.

### **Programas para fortalecer las contribuciones de los emigrantes como capital humano**

Existen numerosos escritos referidos a la transferencia de remesas de los migrantes hacia su país de origen e incluso algunos gobiernos han definido políticas para orientar las mismas, pero faltan estudios sobre la transferencia del capital humano de las diásporas. En ese sentido la Unión Europea (UE), la Organización Internacional de Migraciones (OIM) y la UN se encuentran avanzando.

En primer lugar la EUCR (2018) posee numerosas experiencias concretas como por ejemplo, los municipios de Copenhague 2014-2017 mostrando los resultados de las acciones, así como Europa Central y su política de retorno de mujeres rurales mediante políticas concretas de capacitación, promoviendo una imagen positiva del papel de la mujer en la región, entre otros.

En 2022 la UN ha realizado una mesa sobre “Población, educación y migración” donde aborda los trabajadores altamente calificados y los no calificados. En el segundo grupo la OIM

hace veinte años que los viene capacitando. En cuanto a los altamente calificados indican que son quienes poseen 13 o más años de educación, y necesitan atención porque lamentablemente son “brain drain” en su país de origen y “brain waste” en el país de destino. Este término se asimila al subempleo, es decir, un empleo por debajo de sus conocimientos y experiencia. Dicho informe concluye que de esa forma esta doblemente desaprovechado, pues su país natal lo pierde para el desarrollo sustentable y quien lo recibe también, pues en ningún lado se valora su educación.

Por otro lado, la OIM (2022) publica un documento con la finalidad de contribuir al desarrollo e implementación de políticas y programas para las fortalecer las contribuciones de los capitales humano, social, económicas y cultural de las diásporas en la región de América del Sur. En el mismo puede verse como el sector público, la sociedad civil, academia y sector privado aprovechan los emigrantes y los involucran en diversas actividades. De doce países, solo cinco poseen una sola actividad pública (Argentina, Venezuela, Chile, Guyana y Surinam), mientras el resto posee cinco o más programas para atraer o recuperar estos profesionales altamente calificados.

La Argentina presenta solo el programa “Raíces” probado por ley en 2008 destinado a incentivar el retorno de investigadores, el cual fue cuestionado por su alcance, recursos, utilización electoral y escasa transparencia sobre destinatarios, metas, objetivos, fondos, monitoreo de impacto, etc. Cabe resaltar que el personal altamente calificado incluye a otros profesionales que no son investigadores y trabajan en diferentes sectores de actividad (comercio, industria, agro, software, etc.), los cuales no han sido destinatarios de políticas.

En cuanto al país centroamericano, la Dirección de Movilidad Humana y Atención a personas migrantes (2024) posee datos públicos de la diáspora, inversiones y emprendimientos, organizaciones en el exterior, asistencia, prevención de migración irregular y atención a retornados desde 2022 a la actualidad. Se indica que la diáspora abarca 2,6 millones de salvadoreños, siendo que 86,% vive en USA, 9% en Canadá ,9% en México, 3% en Italia, 2,2% en Honduras, y 2% en Guatemala. Estos son los seis países principales, aunque claramente predomina USA. En cuanto a los retornados que recibieron asistencia del gobierno nacional cabe destacar lo siguiente:

**Cuadro 3.** Retornados salvadoreños según escolaridad y sexo. 2022-2023

Datos por año	2022	2023
<i>Total de retornados</i>	1.200	11.800
<i>Masculinos</i>	67,73%	52,01%
<i>Femeninos</i>	32,27%	47,99%
<i>Escolaridad de la mayoría</i>	9 no grado	Bachillerato completo

Fuente: Elaboración propia con base en la Cancillería, Gobierno de El Salvador. 2024.

En términos educativos, de los 13.000 retornados se verifican con estudios 570 personas sumando técnicos y universitarios, es decir personal formado. Sin embargo, al igual que en la Argentina, se desconoce la cantidad de talentos que han emigrado del país de 2020 a la actualidad, pues comienzan a registrarlo en 2022.

Cabe resaltar que a nivel gubernamental El Salvador ha comenzado a intervenir sobre el tema de los retornados, pero lamentablemente Argentina hasta el momento no lo ha hecho. La tarea de identificar los retornados e implementar programas para ellos podría aportar al conocimiento profundo de causales de la emigración que guíen a la definición de políticas de retención de talentos según región, género, edad, profesión, tanto a nivel gubernamental, empresarial, universitario y social en general. Para ello debería ir acompañada de proyectos de investigación que las universidades podrían realizar.

### **El rol de la universidad frente al problema de “Emigrantes y trabajo”**

Existen numerosos escritos referidos a la transferencia de remesas de los migrantes hacia su país de origen e incluso algunos gobiernos han definido políticas para orientar las mismas, pero faltan estudios sobre la transferencia de los saberes del capital humano de las diásporas. En ese sentido diversos organismos internacionales marcan un norte

En 2022 la UN ha realizado una mesa sobre “Población, educación y migración” donde aborda los trabajadores altamente calificados y los no calificados. Indican que son quienes poseen 13 o más años de educación, y necesitan atención porque lamentablemente son “brain drain” en su país de origen y “brain waste” en el país de destino. Este término se asimila al subempleo, es decir, un empleo por debajo de sus conocimientos y experiencia. Dicho informe concluye que de esa forma esta doblemente desaprovechado, pues su país natal lo pierde para el desarrollo sustentable y quien lo recibe también, pues en ningún lado se valora su educación.

Por otro lado, la OIM (2022) publica un documento con la finalidad de contribuir al

desarrollo e implementación de políticas y programas para las fortalecer las contribuciones de los capitales humanos, sociales, económicos y culturales de las diásporas en la región de América del Sur. En el mismo puede verse como el sector público, la sociedad civil, academia y sector privado aprovechan los emigrantes y los involucran en diversas actividades.

En ese marco cabe preguntarse sobre el rol de la universidad y su relación con el entorno. Claro que esto depende de que concepción de universidad hablamos, la elitista, desarrollista o integradora...O como dice Brunner (1985) la universidad tradicional y autónoma (anclada en sociedades agrarias desligada de los procesos sociales) y la moderna y heterónoma (anclada en sociedades industrializadas y mas integradas a las dinámicas sociales). Garrido (1999) además clasifica a las universidades según su misión y prioridades en: Oxbrigde, Napoleónico y Humboldtiano. (Malagón Plata, 2006, pp. 79-93)

Dicho autor indica que actualmente hay una redefinición de los saberes donde las aulas académicas ya no constituyen los espacios naturales de construcción del conocimiento, sino los contextos de aplicación: las prácticas

Por eso se ha desarrollado la idea de integralidad de las funciones universitarias, y para avanzar un lugar fundamental cobra la curricularización de la extensión (extramuros), combinación de enseñanza, investigación y extensión. Se busca sostener relaciones bidireccionales con actores extrauniversitarios, dialógica y de comunicación horizontal, en contraposición con el tradicional enfoque de “la extensión como relación vertical y paternalista”. (Salazar Alvarado, 2020, pp. 1-19)

La RSU es importante porque es un factor de diferenciación de la Universidad en que se aplica...porque la Universidad tiene la obligación de aparecer ante su alumnado y ante la sociedad en general como una comunidad socialmente responsable...recupere y ejerza con eficacia su rol de factor de transformación social indica Pérez Domínguez (2009). De modo que las partes que deben ser llamadas a participar son 1) as autoridades, el personal y proveedores (desde la perspectiva del impacto organizacional), 2) los alumnos (desde la perspectiva del impacto educativo), 3) los investigadores y docentes (desde la perspectiva del impacto cognitivo), 4) la comunidad local, a sociedad civil y el sector público y privado como potenciales agentes externos (desde la perspectiva del impacto social)

En síntesis, desde esta visión de RSU se prevé la gestión de la producción y difusión del conocimiento integrando problemas de actualidad como el tema de “Emigrantes calificados y trabajo”. Es posible entonces la combinación de enseñanza, investigación y extensión abordando un tema complejo e inter y transdisciplinario como este, que articula lo local, nacional e internacional.

### **Algunas reflexiones finales**

Este trabajo tuvo como objetivos conocer los determinantes económicos que generan la emigración, conocer las políticas de retención de talentos y conocer la RSU.

Se partió de entender que el capital humano de una economía depende del esfuerzo inversor de sus familias, empresas y administraciones públicas (por ejemplo, el gasto público y privado en formación) y de la eficiencia de su sistema educativo, pero también de los movimientos migratorios y del capital humano de los migrantes.

Estos aportes se inscriben en un proyecto de investigación más amplio que analiza el periodo 2020-2023. Este recorte temporal se explica porque los cambios que se produjeron en 2020 han sido profundos en el papel del gobierno remoto y las economías de plataforma resultante, aumentando la exclusión laboral y pobreza que provocan la migración creciente. La región de ALC retrocede 27 años en materia de pobreza extrema en 2021 y 20 años en pobreza.

Se ha realizado un estudio descriptivo basado en metodología de tipo cualitativa que ha incluido documentos gubernamentales, estadísticas y censos, así como informes de organismos internacionales dedicados a temas de migración.

Respecto al objetivo destinado a conocer los determinantes económicos se ha comprobado que los dos países poseen una Deuda Externa limitante en 2020, pero al finalizar el año los resultados fueron diferentes. La política fiscal, financiera y cambiaria han conducido a que en Argentina siguiera cayendo el PBI 3% y los salarios caen un 2,7% con una inflación exorbitante del 113% en 2023. Por el contrario en El Salvador se observa una leve recuperación económica pues crecimiento del salario del 5,2% y del PBI del 0,8%. De modo que el problema no es la pandemia del 2020 sino las políticas gubernamentales de cada uno, siendo más excluyente la de Argentina.

Cabe resaltar que la emigración de técnicos y profesionales calificados afecta no solo la capacidad productiva actual, sino la futura, el sostén del fisco que mermara sus impuestos, la perdurabilidad y sustentabilidad del sistema jubilatorio y de pensiones que está en problemas por el envejecimiento de la población y el crecimiento del empleo en negro y sin cobertura social. Asimismo, la migración de mujeres afecta la tasa de natalidad que ya se encuentra en decrecimiento en las grandes ciudades, de modo que el impacto es complejo y amplio.

Respecto a las políticas e investigaciones sobre retención de talentos se observa la carencia de estas en ambas jurisdicciones. Sin embargo los datos de los emigrantes retornados podrían ofrecer elementos a la hora de abordar la retención de talentos. En esa línea se ha verificado que a nivel gubernamental El Salvador ha comenzado a intervenir sobre el



tema de los retornados, pero lamentablemente Argentina hasta el momento no lo ha hecho. No obstante aún faltan estudios recientes sobre el tema en las universidades y ámbitos científicos de ambas latitudes, de modo que los desafíos pendientes son numerosos.

De todo lo antes mencionado se ha observado que es un tema interdisciplinario que articula lo local y global, y el camino por recorrer es muy largo. Requiere superar la dicotomía entre las visiones dicotómicas de “brain drain”, “brain gain”, “talent flows” y “brain waste,” dar vuelta la página y avanzar con los desafíos pendientes.

El primer desafío requiere investigar a nivel nacional sobre el perfil socio educativo de los talentos de emigrados, sus condiciones de trabajo, inserción institucional y posibilidades de convenios de colaboración binacional y de retorno.

El segundo desafío requiere investigar los diferentes criterios estadísticos en el mundo, a fin de construir nuevos datos sobre emigrantes y retornados en cada país estudiado.

El tercer desafío implica construir proyectos de investigación científica internacionales sobre emigrante y/o retornado que posibiliten articular lo local y lo regional.

El cuarto desafío requiere investigar políticas y programas para fortalecer las contribuciones del capital humano de la diáspora en la sociedad civil, el sector privado, la academia y el sector público.

El quinto desafío implica estudiar diferentes estrategias, planes, programas y políticas de retención de talentos.

El sexto desafío es generar actividades de extensión a la comunidad y de RSU destinada al fortalecimiento del capital humano, la retención de talentos, los emigrados y los retornados.

Este trabajo pretende contribuir especialmente a incentivar nuevas líneas de investigación y debates en las universidades, pero que convoquen a otros actores sociales, políticos, científicos, empresariales y educativos involucrados en este tema complejo.

### **Referencias bibliográficas**

- BBVA Research (2023) Migración y remesas: El Banco de Bienestar dejó el pago de las remesas por pérdida de cuota de mercado? Banco Bilbao Viscaya Argentina, S.A. <https://www.bbvarsearch.com/publicaciones/el-banco-del-bienestar-dejo-el-pago-de-las-remesas-por-perdida-de-cuota-de-mercado/>
- Biderbost Moyano P. (2010) El estudio de las migraciones en la Ciencia Política Un intento de sistematización. Revista Ciencia Política nº 9 enero-junio 2010.pp. 9-34... DOI: <https://doi.org/10.15446/cp>



- Carvalho, P. (2024). Por que brasileiros que emigram preferem EUA, Portugal e Canadá, segundo LinkedIn. Noticias Brasil. <https://www.msn.com/pt-br/noticias/brasil/por-que-brasileiros-que-emigram-preferem-eua-portugal-e-canad%C3%A1-segundo-linkedin/ar-AA1tc6Qu?ocid=BingNewsSerp>.
- Castles, S. (1997) Globalización y migración: algunas contradicciones urgentes, Texto del discurso inaugural presentado en la reunión del Consejo Intergubernamental del MOST.
- CEPAL, (2023, 6 de octubre) Panel temático paralelo: Diáspora y circulación de talentos en América Latina y el Caribe, [Comunicado de prensa] <https://innovalac.cepal.org/3/es/programa/panel-tematico-paralelo-diaspora-circulacion-talentos-america-latina-caribe>.
- CEPAL (2023) Estudio económico de América Latina y El Caribe. Argentina y El Salvador. Comisión Económica para América Latina y El Caribe.
- Dirección de Movilidad Humana y Atención a personas migrantes (2024), Observatorio digital sobre movilidad humana. Gobierno Nacional. <https://experience.arcgis.com/experience/8fde539a612c427aaa241cff26c9a190/page/Home/?views=Atenci%C3%B3n-a-personas-retornadas>
- Domenech E. y A. Pereira (2017) Estudios migratorios e investigación académica sobre las políticas de migraciones internacionales en Argentina. Íconos. Revista de Ciencias Sociales. Núm. 58, mayo. Pp. 83-108. DOI: <https://doi.org/10.17141/iconos.58.2017.2487>
- EUCR (2018) Addressing brain drain: The local and regional dimension. European Union and the Committee of the Regions
- FBBA España (2023) El valor del capital humano que pierde España por el efecto de la emigración supera los 150.000 millones de euros en 2022, un 40% más que antes de la COVID-19, Revista Esenciales 9/2023. EMIGRACIONES Y CAPITAL HUMANO. <https://www.fbbva.es/noticias/emigraciones-valor-capital-humano/>
- FBBAR México y SGCONAPO (2023), Anuario de migración y remesas México. Fundación BBVA Research. [https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2023/08/Anuario\\_Migracion\\_y\\_Remesas\\_2023.p df](https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2023/08/Anuario_Migracion_y_Remesas_2023.pdf)
- Hadibi, Z. (2023). La migración de jóvenes talentos mediterráneos y el reto de la empleabilidad. Fundación Friedrich Naumann.
- Hernández, J. (2021) La fuga de talentos es una enemiga de Latinoamérica, La Estrella. <https://>

[www.laestrella.com.pa/economia/fuga-talentos-enemigo-latinoamerica-AILE453416](http://www.laestrella.com.pa/economia/fuga-talentos-enemigo-latinoamerica-AILE453416)

Instituto Nacional de Estadísticas (2024), Estadística de Migraciones y Cambios de Residencia Metodología, mayo 2024. España.

Malagón Plata, L. A. (2006), La vinculación universidad-sociedad desde una perspectiva social, Revista Educación y Educadores, Vol. 9, Nro. 2. Pp. 79-93

Margheritis, A. (2017) argentinos en el exterior: desafíos actuales de su inclusión política en el país de origen. América Latina Hoy, vol. 76. 55-73-

Doi: <http://doi.org/10.14201/alh201765573>

Montalvo J. y J. Batalova. (2021, 5 junio). Inmigrantes sudamericanos en Estados Unidos <https://www.migrationpolicy.org/article/inmigrantes-sudamericanos-en-los-estados-unidos>

OIM (2024, 7 de mayo) Informe de las migraciones 2024. [Comunicado de prensa] <https://www.iom.int/es/news/el-informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo-2024-revela-las-ultimas-tendencias-y-desafios-mundiales-del-ambito-de-la-movilidad-humana>.

OIM, (2022). Repositorio de Experiencias Destacadas en la Vinculación con las Diásporas Suramericanas. Organización Internacional para las Migraciones, Ginebra

Padone C. y Y. Alfaro (2021). La migración cualificada en el campo de los estudios migratorios internacionales. Migracoes internacionais sob multiplas perspectivas. COLEÇÃO SOCIOLOGICAS NECESARIAS.UFS. , 117-134.

Pérez Domínguez F. (2009), La Responsabilidad Social Universitaria, Consejo Social de la Universidad de Huelva, España.

Rivero, J y J. Navarro Conticello, (2021) Migraciones y movilidades de argentinos: revisión crítica de un campo de estudios en desarrollo (1960-2020), Revista Páginas año 13 (31). Doi: <http://doi.org/10.35305/rp.v13i31.474>

Salazar Alvarado, D. (2020) La vinculación con el medio en la Universidad de Santiago de Chile. El alcance territorial de los proyectos financiados entre 2018-2020. +E Revista de Extensión Universitaria, 10 (13), 1-19.

Sebti, B. (2016) Hacia donde emigran los talentos del mundo? Revista Voces. <https://blogs.worldbank.org/es/voices/hacia-donde-emigran-los-talentos-del-mundo>

- Silva, María Alejandra (2025) “Migraciones, pobreza y remesas: comparando El Salvador y Argentina”, En R. Mejía-Dietrich et. al (comp.) Migración y democracia, retos y oportunidades en la construcción ciudadana -- 1ª ed. -- San Miguel, El Salv. : UNIVO Editores Pp. 129-174
- Silva, Maria Alejandra (2024) Migrantes cualificados e trabalho: i papel das universidades, Roda de Conversa “Políticas publicas nos países sulamericanos: olhares in loco”, FOPTIC, Universidade Federal do Sergipe, 16 de octubre de 2024.
- UN (2020) El Portal de Datos de Migraciones de la ONU [datamig.iadb.org](https://datamig.iadb.org). United Nations.
- Vallaeys, F. y Álvarez-Rodríguez, J. (2022). El problema de la responsabilidad social de la Universidad. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, 34(2), 109-139. <https://doi.org/10.14201/teri.28599>.
- Ward N. y J. Batalova (2023, 2 de junio) Inmigrantes centroamericanos USA <https://www.migrationpolicy.org/article/inmigrantes-centroamericanos-en-los-estados-unidos>

**Elaboración de artículos científicos asistidos por inteligencia artificial  
en el doctorado en educación de una universidad pedagógica**

Preparation of scientific articles assisted by artificial intelligence  
in the doctorate in education of a pedagogical university

DOI: <https://doi.org/10.62457/9b4ag894>

**Theos Santana Rivera**

Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa

[Theossantana01@gmail.com](mailto:Theossantana01@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0004-8849-0127>

**Ernesto Guerra García**

Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa

[drguerragarcia@gmail.com](mailto:drguerragarcia@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6966-8071>

**Raúl Rivera Rojo**

Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa

[raul.rivera@upes.edu.mx](mailto:raul.rivera@upes.edu.mx)

<https://orcid.org/0009-0003-0421-4807>

Recibido: 30 de junio 2025 - Aceptado: 27 de diciembre 2025

Publicado como artículo científico en BUIYYA TIERRA julio-diciembre 2025 Vol. 2 Núm. 4: pp. 28-46



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

## Resumen

En un curso del doctorado en educación de la Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa, en Los Mochis, México, se realizó un ejercicio para la realización de un artículo científico utilizando inteligencia artificial; el objetivo fue analizar las experiencias del uso de este modelo de lenguaje extenso y sus implicaciones en la docencia. A través de un método de estudio de caso minietnográfico se encontraron una serie de elementos a considerar en relación con la IA: 1) la dificultad para humanizar los textos y dejar de ser detectada, 2) la imprecisión de los ensayos de IA como documentos científicos confiables, 3) la insuficiencia de elementos pedagógicos para el análisis crítico de los documentos, entre otros. Se hacen una serie de recomendaciones: 1) revisar la veracidad de los ensayos de IA, especialmente en citas y referencias, 2) relativizar el uso de programas de detección de IA y antiplagio y 3) detectar los sesgos discriminatorios de género, clase y etnia, entre otros aspectos. El proceso de desarrollo de IA apenas inicia y esto traerá cambios importantes en el quehacer del docente, sobre todo en la educación superior y en posgrado en relación con la edición de documentos científicos.

**Palabras clave:** *Inteligencia artificial, Artículo científico, Educación superior.*

## Abstract

In a course for the Doctoral Program in Education at the Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa in Los Mochis, Mexico, an exercise was conducted to create a scientific article using artificial intelligence. The objective was to analyze the experiences of using this large language model and its implications for teaching. Through a mini-ethnographic case study method, a series of elements to consider regarding AI were found: 1) the difficulty in ‘humanizing’ the texts and avoiding detection, 2) the imprecision of AI-generated essays as reliable scientific documents, and 3) the insufficiency of pedagogical elements for the critical analysis of the documents, among others. A series of recommendations are made: 1) verify the veracity of AI-generated essays, especially concerning citations and references, 2) relativize the use of AI detection and anti-plagiarism software, and 3) detect discriminatory biases based on gender, class, and ethnicity, among other aspects. The development process of AI is only beginning, and this will bring significant changes to the work of educators, particularly in higher education and postgraduate studies, in relation to the editing of scientific documents.

**Keywords:** *Artificial intelligence, Scientific article, Higher education.*

## Introducción

En una asignatura del doctorado en educación con énfasis en profesionalización docente de la Universidad Pedagógica del Estado de Sinaloa (UPES), en la unidad Los Mochis, en México, el profesor se dio a la tarea de explorar la posibilidad del uso de la Inteligencia Artificial (IA) para ayudar a estudiantes a estructurar propuestas de artículos y reducir el tiempo de las búsquedas en el marco teórico y metodológico. Guiados por el docente, los estudiantes exploraron el proceso de producción científica, desde la búsqueda documental hasta la redacción, revisión y estructuración final del manuscrito.

La elaboración de artículos científicos es parte de la formación en el nivel de posgrado, especialmente en programas de doctorado, donde se espera que los estudiantes desarrollen habilidades de investigación, particularmente escribir y editar documentos de carácter científico. Para un estudiante de este nivel educativo es una tarea compleja redactar por primera vez un informe que pueda someterse al arbitraje en una revista para su posible publicación (Ramírez-García, 2020).

El problema se agrava cuando los estudiantes, aun siendo docentes presentan dificultades para la redacción de textos. De tal forma que se requieren estrategias didácticas y de reducción de esfuerzos para reducir los tiempos para la obtención de un documento aceptable para su publicación.

La incorporación de herramientas basadas en IA y otras tecnologías está revolucionando la manera en que se abordan estas tareas académicas. Los recientes avances tecnológicos, la aparición del ChatGPT y de otros generadores de texto están permitiendo “la redacción de artículos en forma rápida, pero su utilización en las publicaciones científicas ha generado preocupación en la autoría de los artículos y en la confiabilidad de la información” (Nass de Ledo, 2024, p.1).

Tal y como lo mencionan Khalifa y Albadawy (2024) el uso de la IA en la producción de artículos científicos: 1) facilita la generación de ideas, 2) auxilia en el diseño de investigaciones, 3) estructura el contenido de los documentos , 4) apoya la búsqueda, revisión y síntesis de la literatura, 5) mejora la gestión y el análisis de datos, 6) agiliza la edición, revisión y publicación, y 6) permite la comunicación, la difusión y el cumplimiento ético.

De esta forma el profesor solicitó a los estudiantes de posgrado (maestros de diferentes niveles) tuvieran presente una experiencia educativa que pudieran redactar como resultado de un ejercicio etnográfico o fenomenológico; posteriormente ubicar temas teóricos para solicitar la ayuda de la IA y estructurar los marcos teórico y metodológico; se les pidió que realizaran búsquedas adicionales de artículos recientes en repositorios científicos y así confeccionaran un artículo siguiendo la estructura que el propio profesor les indicó.

Para que los artículos pudieran ser aceptados el profesor indicó que los textos generados por IA deberían ser analizados críticamente, reestructurados, parafraseados y de preferencia rehacerlos para dar el sentido específico de acuerdo con las problemática de investigación planteada por cada uno de los estudiantes; de tal forma que al final el texto resultante pudiera pasar cualquier detector de plagio y de IA, y así presentar escritos honestos aun con ayuda de los modelos de lenguaje extensos.

El grupo formado por 27 estudiantes del doctorado se avocaron a realizar las tareas encomendadas. Para el uso de la IA utilizaron herramientas diversas además del ChatGPT, Gemini y Aithor fueron los más frecuentes; para la búsqueda de artículos científicos utilizaron plataformas como Redalyc, Scielo, Dialnet y Google Académico para identificar literatura relevante para estructurar los marcos teórico y metodológico. Al entregar los trabajos, el profesor pudo darse cuenta de las dificultades del uso de la IA para redactar artículos científicos.

Ante esta circunstancia y desde la perspectiva del profesor ¿Cuál fue la experiencia en la redacción de artículos científicos en este curso al usar IA? ¿Cuáles fueron las dificultades que el docente detectó de su uso? Fueron las preguntas que guiaron la investigación.

El objetivo de esta investigación fue analizar esta experiencia desde la revisión que realiza el docente ante las dificultades que los estudiantes fueron presentando en el proceso de elaboración de su trabajo.

### **Aspectos teóricos**

La revolución digital y, más específicamente la IA, está transformando radicalmente diversas esferas de la actividad humana, y la producción científica no es una excepción. La elaboración de un artículo científico, tradicionalmente un proceso laborioso que demanda rigurosidad metodológica se ve ahora enriquecida por el potencial de herramientas basadas en lo que en términos técnicos llaman modelos de lenguaje extenso (MLE).

La IA es una habilidad, una capacidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) “para realizar tareas comúnmente asociadas a seres humanos inteligentes... que se ocupa de la simulación del comportamiento inteligente” (Cabanelas Omil, 2019, p. 5). En la investigación puede usarse para analizar grandes cantidades de datos, identificar patrones y tendencias, generar nuevos constructos teóricos, y como en este caso hacer búsquedas de teorías, autores y redacción de ensayos, artículos y hasta tesis completas, de una manera rápida y con cierto grado de eficacia y eficiencia (Juca-Maldonado, 2023).

El Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y El Caribe de la UNESCO ha declarado la utilidad de la IA en la educación superior; en posgrado re-

comienda utilizarla “para todo el ciclo de un proyecto de investigación, desde el diseño, recolección y análisis de datos hasta la redacción, y difusión de los resultados” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2023, p.6).

En un estudio realizado por Bustamente-Bula y Camacho Bonilla (2024) destacan que el impacto de la IA en educación se realiza principalmente en cuatro aspectos: “(a) procesos de enseñanza; (b) pedagogía, currículo y formación docente; (c) gestión educativa, y (d) implicaciones éticas” (p. 62). Para el caso que nos ocupa nos centraremos en el proceso de enseñanza-aprendizaje que forma parte de los usos y costumbres del posgrado, pero que revela la imperiosa necesidad de abordar todos los aspectos pedagógicos actuales.

Sin embargo, entre los riesgos detectados en su uso en posgrado se encuentran: los sesgos en los datos utilizados para entrenar la IA, los contenidos incompletos o falsos que podrían confundir a investigadores, docentes y estudiantes, las nuevas formas de plagio y fraude académico, la suplantación de la autoría, la veracidad de la información, la falta de citas y referencias que soporten las afirmaciones, problemas de transparencia, entre otros, que conllevan a problemas éticos (García-Hormazábal, 2025).

Algunos otros aspectos emergen como asuntos de interés en las preocupaciones de los docentes, principalmente en posgrado: a) la humanización de los productos de los MLE, b) la discrepancia en los detectores de IA y de plagio, c) la ideología de fondo en los escritos de IA, entre otros.

#### *La humanización de los productos de la IA*

Los modelos de lenguaje extenso (MLE) generan continuamente nuevos datos de texto procesando la información que va surgiendo en todo el mundo conectado y utilizando tecnologías de aprendizaje para su comprensión (Bubeck et al., 2023), simulan perfiles lingüísticos y narrativas con cierta lógica basada en documentos que ya habían sido producidos por seres humanos para elaborar nuevos contenidos que aparentan ser correctos o que simulan serlo, pero que aún adolecen de ciertos requisitos que impone la comunidad científica (Hu, 2023). Esto ha introducido un cambio paradigmático en la creación de contenido académico y profesional, específicamente en los artículos científicos.

Los productos del software basado en estos modelos ofrecen una gran ventaja, principalmente en tiempo de producción, pero presentan una serie de desventajas, carecen de la voz específica del autor y en determinado momento, al igual que muchos escritos humanos, presentan cierta ingenuidad; los resultados de la IA no son necesariamente verdaderos por lo que puede llevar a los usuarios a interpretaciones erróneas.



Con todo lo anterior y desde una perspectiva pedagógica, no se trata de prohibir la IA, pues ya forma parte de la vida cotidiana de los universitarios, sino en desarrollar estrategias didácticas para que los estudiantes aprendan a “humanizar” el contenido generado (Martín-Figueroa et al., 2025). La humanización es clave, no necesariamente con el uso de programas que humanizan, sino con el estímulo para los estudiantes de realizar análisis críticos, vigilar la perspectiva ética y agregar un estilo personal a los escritos, estas son las emergentes competencias esenciales en esta era. Se trata de transformar el uso de los MLE, de un simple atajo en tiempo y esfuerzo a una herramienta para potenciar la expresión de los autores. Esta humanización no se limita a la corrección de los textos emitidos, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) resalta la importancia de toda la agencia humana en muchos sentidos para la enseñanza y el aprendizaje del uso de la IA (Guanche, 2024).

Los productos de los MLE pueden proporcionar el borrador inicial, la estructura, el andamiaje y una primera aproximación de la información de un tema, pero el escritor debe aportar un mayor análisis, elementos de persuasión, la orientación, posturas específicas, elementos ideológicos y un estilo propio (UNAM, 2023)

Frecuentemente los artículos producidos por los MLE se presentan de manera estructurada con cierto nivel de coherencia y sin fallas gramaticales. Sin embargo, puesto que no provienen de una experiencia vivida, ni de una conciencia crítica específica, requieren del trabajo humano para dar un mejor sentido a lo que se presenta. En el caso de los artículos científicos realizados por IA, éstos no precisan las tesis que subyacen, carecen de la metáfora de la que partió la idea original o de la reflexión personal sobre los hechos. Además, estos textos hacen ver puntos de vista sesgados como si fueran neutrales y objetivos; un inadecuado uso de ellos puede llevar a conclusiones erróneas (Ramos-Castillo, 2004).

Dejar estos textos sin intervención humana es tomar una postura poco científica en la que no se verifica lo dicho y no se observan las contradicciones. Una de las tareas educativas es, en consecuencia, enseñar a los estudiantes a ser más que operadores de “prompts” y desarrollar competencias críticas. Ya lo anticipaba Siemens (2005) en su propuesta del conectivismo, la educación debe preparar a los individuos para aprender en un entorno de red y tener la habilidad a desarrollar, conectar y contextualizar las ideas.

### **Discrepancia en detectores de texto generado por IA**

Para el caso que nos ocupa, es sencillo observar que comúnmente los textos de los estudiantes tienen problemas de sintaxis y de ortografía y contrastan con la impecable redacción de los MLE. Pero en textos bien cuidados es más difícil para el profesor dis-

tinguir entre un autor humano y uno artificial. Los desarrolladores trabajan activamente para que sus modelos produzcan textos cada vez más indistinguibles de los humanos.

De esta forma, ha surgido un mercado de detectores de IA, herramientas que buscan identificar si el origen de un texto no es humano y lo califican con una escala en porcentaje. Instituciones de educación superior, revistas científicas y varios organismos recurren a estos sistemas como referentes de autenticidad, que incluso a veces se les toma como si fueran árbitros inapelables (Puche-Villalobo, 2025).

Sin embargo, su confiabilidad ha sido puesta en tela de juicio debido a la frecuente inconsistencia de los resultados: un mismo texto puede ser clasificado como 90% artificial por una herramienta y 20% por otra. Pudiera ser que de las diferentes opciones de detectores de IA alguno sea más eficiente, pero el hecho de que exista tanta variabilidad provoca dudas en la decisión.

Las discrepancias en los resultados porcentuales son consecuencias directas de diferencias inherentes en la arquitectura algorítmica de cada herramienta, según su orientación a la perplejidad, la variabilidad lingüística y en qué contexto fueron entrenados (Pak et al., 2024). De tal manera que los porcentajes ofrecidos por los detectores no representan una medida de verdad objetiva, se trata más bien de una inferencia probabilística que depende del modelo utilizado, lo que exige una interpretación cautelosa y crítica de los resultados.

Gotoman et al. (2025) muestran que a pesar de que la mayoría de los detectores alcanzan cierta precisión, estos no son fiables. Las herramientas comerciales suelen tener un mejor rendimiento que las gratuitas, pero pueden presentar problemas en textos no nativos del inglés. Estos autores recomiendan usar estas herramientas con cuidado para evitar desacreditar injustamente el trabajo de alguien. Esto es, la tecnología de detección de texto generado por IA aún tiene mucho que mejorar.

### **La ideología en la IA**

Aun cuando los resultados de la IA se presentan como válidos y ciertos, es necesario analizarlos como un artefacto cultural e ideológico. Los MLE se encuentran en todo momento cargados de valores, sesgos y suposiciones de sus creadores (Alkhraisat, 2025); en contextos educativos introducen un currículum oculto que puede reforzar y promover una visión del mundo hegemónica (Bipers, 2024). De esta forma, la IA no es solamente un aparato técnico, sino también pedagógico y político.

El currículum oculto de los MLE es el producto de decisiones humanas, intereses corporativos y datos históricos que reflejan sesgos y desigualdades sistémicas. Los algoritmos generadores no son neutrales, codifican y amplifican prejuicios, especialmente de etnia y de género (López et al., 2024).

La mayoría de los usuarios desconoce el proceso y los lugares de donde la IA tomó la información para presentar los resultados. Se trata de una especie de ‘sombre-ro del mago’ en el que el público desconoce de dónde se saca el conejo. Al igual que otros portales de contenido no científico se presenta con una falsa aura de objetividad, que si no se cuestionan los documentos que se emiten, se dificulta el pensamiento crítico.

Los estudiantes de posgrado tienden a percibir los resultados de la IA como un “he-cho” y no como una construcción probabilística basada en un corpus de datos ideológicamente sesgado. Como menciona Guanché (2023): Aun cuando los algoritmos que dan origen a un MLE estén bien diseñados, se pueden difundir sesgos a gran escala. Por ende, no se pueden dar por buenos ni los datos de origen ni sus resultados sin someterlos a un escrutinio crítico.

Según el reporte de la Agencia de la Unión Europea para los Derechos Humanos (European Union Agency for Fundamental Rights, 2022) los datos de internet con los que se entrenan los MLE son un somero reflejo de la historia y la cultura humanas, estadísticamente hablando provienen de una muestra no representativa de información con todas sus ideas, correctas y erróneas, que siguen llevando a conceptualizaciones discriminatorias e injustas. Estos datos sobrerrepresentan las pers-pectivas de los países denominados del primer mundo, principalmente de habla inglesa y con sesgos de racismo y discriminación de género y clase. En cierto sentido, se normalizan algunas visiones del mundo; esto es, la IA reproduce la ideología dominante porque ha sido alimentada con ella.

### **Marco metodológico**

Para la realización de este trabajo se utilizó el estudio de caso mini-etnográfico que combina el estudio de caso y la microetnografía (Dooley et. al., 2022). Se seleccionó este método pues se trata de una investigación realizada en el plazo corto de tiempo, en el mes de junio de 2025, con poco alcance espacial ya que se trató de un solo grupo que vivió una circunstancia específica y diferente a las que se habían experimentado previamente; tanto para el profesor como para los estudiantes fue una novedad incursionar en el uso de la IA para un trabajo académico: de esta manera se buscó obtener una mayor comprensión de este emergente fenómeno educativo (Amaechi y Fusch, 2019).

Este enfoque se aplica a pequeña escala (un solo grupo), con la intención de reve-lar las dinámicas entre el profesor, los estudiantes y el uso de la IA en la construcción del artículo científico. Esto es pertinente ya que se trataba de una situación única, que sucede-ría en una sola exposición; el grupo de posgrado mencionado y en especial la redacción de sus artículos se convirtieron en unidades de análisis intensivo (Storesund y McMurray, 2009).

Los estudios de caso mini etnográficos:

...centran la investigación en el campo analizando etnográficamente los sistemas socioculturales, al tiempo que se delimitan el tema de investigación a un caso concreto (Dobbins et al., 2021, como se citó en Docker, 2023, p.27).

A través del estudio de caso minietnográfico se realiza una observación detallada a través de una inmersión en el contexto. A diferencia de la extensa duración de una etnografía clásica, se enfoca en un período de tiempo más corto y en un espacio delimitado. En este corto tiempo se pudo obtener suficiente información a nivel de saturación para entender lo que sucedió. Las técnicas que se utilizaron específicamente fueron a) una observación participante intensiva, b) entrevistas a profundidad y c) el análisis del uso de la IA en los documentos presentados (Fusch et al., 2017).

No se pretendió generalizar los datos, como estudio de caso se buscó entender el fenómeno en la unidad de UPES en Los Mochis, una pequeña universidad fuera de las grandes urbes del país. En este sentido, no se aspiró a la universalidad teórica, sino a la comprensión detallada de lo específico.

El estudio de caso minietnográfico se generó de la integración de dos tradiciones metodológicas; desde la interdisciplina integrativa se constituye en un solo método que adquiere técnicas y herramientas de sus métodos predecesores sin que estos presenten conflicto alguno, la principal ventaja es aprovechar la posibilidad de los recursos en el momento oportuno y tomar conciencia de las acotaciones tales como la reducción de tiempo, siempre y cuando se obtenga la maximización de la información. Su naturaleza focalizada lo hace particularmente apto para el estudio de fenómenos emergentes como el uso deliberado de la IA en trabajos académicos.

Se trató de comprender los aspectos de corte sociológico y cultural; la saturación de la información fue un hecho, tanto en el sentido de la repetición de los patrones de comportamiento como por la posibilidad de la interpretación de lo que sucedió. Tanto los estudiantes como el profesor, ante el uso de la IA por primera vez en un ensayo académico, reflexionaron sobre los problemas que se les presentó.

En cuanto a las normas de ética investigativa se garantizó el consentimiento informado, pues todos los participantes recibieron información clara sobre el propósito del estudio, los procedimientos; los datos se recopilaron y analizarán de forma que se garantizó el anonimato de los participantes y la confidencialidad de sus respuestas (Resnik, 2015).

Al seguir el principio de no maleficencia se aseguró que el estudio no causase ningún daño, psicológico o social a los participantes. La información que aquí se reporta se hace de manera honesta y transparente. Es de advertir de la naturaleza cambiante de la IA, sus herramientas y técnicas evolucionan rápida-

mente, por lo que los presentes hallazgos estarán limitados en este contexto temporal y espacial.

## **Resultados**

### *Experiencias*

Para la elaboración del artículo científico, los estudiantes de posgrado en educación de la UPES, unidad Los Mochis, siguieron los siguientes pasos: 1) ubicar una experiencia investigativa en la que tuvieran datos de corte etnográfico que permitiera describir la experiencia e incluso teorizar al respecto, 2) determinar las temáticas implícitas en esta problemática, 3) plantear los objetivos y preguntas de la investigación a posteriori que concordaran con la experiencia vivida, 4) determinar la metodología empleada, generalmente un estudio de caso desde la perspectiva microtenográfica, 5) con el apoyo de la IA generar un ensayo sobre los aspectos teóricos y metodológicos, 6) humanizar estos ensayos, no con los sistemas humanizadores, sino con un sentido crítico dar el orden necesario que concordara con los objetivos y preguntas de la investigación, 7) finalmente encuadrar todos los apartados del artículo, incluyendo citas y referencia en código APA.

Los artículos se enviaron al profesor, que en esta experiencia encontró lo siguiente:

#### 1) Dificultades para humanizar los textos realizados por IA

El profesor les había pedido que parafrasearan los ensayos y que con un sentido crítico reorientaran y dieran mayor coherencia a cada uno de los párrafos emitidos por el software. Pero a pesar de grandes esfuerzos, en los documentos finales se continuaba detectando el uso de la IA en mayor porcentaje. Esto pudiera haber obedecido a diferentes causas, a) se detectaban cambios de estilo que hacían evidente diferentes autorías, una de ellas quizá la IA, b) en algunos casos el parafraseo de los estudiantes no fue suficiente y no cambió significativamente el texto original, c) los detectores de IA no lograban identificar completamente la humanización realizada, a pesar de que se cambiaba radicalmente cada párrafo.

#### 2) Problemas de elección del detector

Los programas de detección de IA siempre mostraron resultados diferentes en cada trabajo, algunos incluso presentaron conclusiones extremas, algunos mencionaban 0% de uso de IA y otros 100% en el mismo trabajo. Más del 90% mostraron resultados disímiles en los detectores, por lo que el docente optó por tomarlos solo como referentes sin vincularlos a la calificación ante la incertidumbre de su efectividad.

#### 3) El plagio de documentos

De igual forma, se ha vuelto común la eventual copia de algunos párrafos sin citar las fuentes; con el uso de programas antiplagio fue posible detectar algunos segmen-

tos que tenían origen en documentos que se encontraban en internet, aun cuando no fue posible ubicar los trabajos que se encuentran en libros, tesis y demás trabajos que en el contexto local universitario no han sido ‘subidos’ a algún portal de la red. Independientemente de la detección de IA, la detección de plagio se ha vuelto otro trabajo del que hacer de revisión de los educadores de educación superior, esto es debido a que cada día se incrementan diferentes formas de plagio; entre ellas Vargas-Morúa (2021) menciona:

- 1) Realizar trabajos grupales y que un estudiante lo reclame como propio. 2) Enviar trabajos de cursos realizados por un amigo. 3) Copiar el trabajo de otro estudiante y presentarlo como propio (con o sin el conocimiento del estudiante). 4) Copiar el texto sin reconocer su origen. 5). Comprar los trabajos (p. 70).

Además Tariq (2010, como se citó Vargas-Morúa, 2021) identifica otros tipos de plagio:

- 1) Tomar material de internet o de una base de datos electrónicos sin permiso. 2) Adaptar, material con derechos de autor de varias fuentes y mezclarlo para crear un nuevo trabajo sin las citas de la información de origen. 3) No poner comillas, cuando se trata de citas textuales o cambiar la posición de las comillas (debe considerarse las normas de citación). 4) Pretender que una traducción es trabajo propio. 5) Cambiar pocas palabras (sin cambiar la estructura de la oración original). 6) Proporcionar información incompleta respecto a las fuentes. 7) Mezclar información de diferentes fuentes, etc. (p. 70)

#### 4) Aseveraciones sin referencias

La mayoría de los textos producidos por IA traen aseveraciones que desde la perspectiva científica deberían indicarse como citas con referencias confiables; en la mayoría de los párrafos de estos documentos no se presentan los soportes teóricos pertinentes. Esto en sí representó un área de oportunidad para el docente, ya que esto es una forma de detectar el uso de la IA; además es una oportunidad para humanizar el texto, buscar las referencias que asertivamente concuerden con las ideas presentadas e incluir las que disientan para enriquecer los argumentos.

#### 5) Ideas falsas, citas y referencias erróneas

El producto de la IA es de carácter referencial y no es científicamente válido. Aun cuando se le solicita a través de los prompt que incluye citas y referencias en el código deseado, APA 7 en el caso que nos ocupa, los textos resultantes las incluyen sólo esporádicamente.

Cuando el profesor buscó constatar las fuentes encontró que la mayoría de ellas tenían errores. Por ejemplo, en un texto generado por la IA cita: “Floridi y Chiriatti (2020) advierten sobre la necesidad urgente de un enfoque centrado en el ser humano para la IA...” y remite la referencia:

Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). The urgent need for a human-centred approach to artificial

intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 378(2181), 20200203. <https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0203>

Al buscar este artículo en Internet no se encuentra. Los autores publicaron en esa fecha (2020) una obra con otro nombre:

Floridi, L. y Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its Nature, Scope, Limits, and Consequences. *Minds and Machines*, 30, 681-694. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1>

A menos que el buscador no encuentre la obra, lo más probable es que haya cierto grado de invención en autores, títulos y fechas por parte de la IA y esto muchas veces no es considerado por los estudiantes que no tienen cuidado con verificar la información de una fuente que en la realidad no ha sido explorada por ellos mismos.

Al buscar al primer autor Floridi en la revista *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, sucede que éste no publicó obra alguna en 2020 en esta revista.

#### 6) Ideología en la IA

La IA es una herramienta que reproduce la ideología de la información proporcionada por sus fuentes (Sierra-Moreno y Méndes-Becerra, 2024) y sus posturas pueden ser opuestas al sentido que se le quería dar al texto; por ejemplo, un planteamiento puede orientarse a la crítica de la interculturalidad, mientras que el ensayo de la IA puede exaltarla. El hecho es que los datos a escala global utilizados pueden discordar con la particularidad de las culturas y narrativas locales (Alkhraisat, 2025).

Este hecho hizo que algunos estudiantes presentaran contradicciones entre un párrafo y otro, pues cuando incluyeron su propia voz, esta no concordaba con ideas previas generadas por IA. Se requiere entonces una revisión de congruencia de las ideas al interior del documento producto de la interacción de la IA y el estudiante.

#### 7) Cambios en el estilo de redacción

Generalmente los estudiantes presentan un léxico limitado, problemas de ortografía y de sintaxis, lo que hizo que los segmentos escritos por ellos se pudieran identificar claramente pues los textos de IA se encuentran bien redactados. La sugerencia del profesor es retomar cada párrafo y personalizarlos de acuerdo con su propio estilo y hacer el esfuerzo por mejorar su redacción.

#### 8) El uso de prompt

Entre otras cosas la dificultad en el uso de los prompt (generadores de órdenes), pueden lle-



var a contextos teóricos muy diferentes a los que se desean. Por ejemplo, en un prompt se le da la siguiente instrucción: “eres un doctor en educación, realiza un ensayo sobre la inclusión en las aulas”

Y responde con el siguiente ensayo:

#### La Inclusión en el Aula: Un Imperativo Pedagógico para la Equidad

La educación, en su esencia más pura, es un acto de emancipación. Es la herramienta mediante la cual las sociedades se construyen, las culturas se transmiten y los individuos alcanzan su máximo potencial. Sin embargo, durante demasiado tiempo, nuestros sistemas educativos han operado bajo un paradigma de exclusión, seleccionando y segregando a los estudiantes en función de sus capacidades, orígenes o características. Hoy, desde la madurez de la pedagogía y con el respaldo de una robusta investigación, entendemos que la inclusión no es una opción, sino un imperativo ético y pedagógico que enriquece el proceso de aprendizaje para todos.

Si cambiamos un poco el prompt: “eres un doctor en psicología, realiza un ensayo sobre la inclusión en las aulas”. Muestra otro ensayo con una perspectiva teórica diferente:

#### Más Allá de la Norma: La Construcción Psicológica de la Inclusión en el Aula

El aula, lejos de ser un mero espacio de transmisión de datos, es uno de los primeros y más influyentes laboratorios sociales en la vida de un individuo. Es aquí donde se forjan las primeras amistades, se aprenden las normas de convivencia y, crucialmente, se construye la percepción del “yo” en relación con los “otros”. Desde una perspectiva psicológica, la inclusión no es simplemente una estrategia educativa, sino una necesidad fundamental para el desarrollo sano de la identidad, la empatía y la competencia social de cada niño y niña.

Esto hace que se tenga que analizar previamente cual es la estrategia que se utilizará en los prompt para que concuerde con las ideas que se quieren verter en el trabajo final y no lleve a los estudiantes a contextos que no son propios de su especialidad, aun cuando estos sean interesantes.

En el ejercicio el profesor no dio indicaciones precisas con respecto al uso de los propmt ni especificó el IA a utilizar, lo dejó al criterio de los estudiantes. Pero si no se analizan bien las instrucciones los resultados guiarán las ideas por caminos diferentes a los deseados. Esto sucedió a los alumnos que aun cuando se admitían perspectivas interdisciplinarias, presentaban incongruencia en la orientación teórica de sus trabajos.

#### 9) La IA y el APA

Definitivamente no es posible confiar a la IA citas y referencias en cualquier código, incluyendo el APA 7. Si bien presenta autores que pudieran ser de interés no siempre las obras referenciadas son reales, pudiera cambiar los años e incluso el “doi”. To-



dos los trabajos presentados por los estudiantes presentaron errores en este sentido.

### *Propuestas en el plano educativo*

De acuerdo con las experiencias anteriores se evidencia la necesidad de formar a los docentes en el uso crítico y pedagógico de la IA, promoviendo un enfoque reflexivo y transformador para asegurar la calidad de la producción científica. Ya la UNAM (2023) publicó recomendaciones para utilizar la IA en la docencia. Pero las siguientes recomendaciones se derivaban de la experiencia que presenta este artículo:

La IA debe observarse como una herramienta de apoyo, pero no presenta documentos plenamente confiables; al aprovechar la ventaja de su rapidez y de la información ya verificada es necesario trabajar en la edición de cada uno de sus párrafos. Los trabajos resultantes son del autor, por lo que los estudiantes deben escribir en consecuencia sus propias ideas.

Siempre se debe tener presente la ética y responsabilidad en el uso de la IA. La privacidad de la información sensible, tales como datos personales y de asuntos institucionales internos, debe revisarse siguiendo códigos de bioética.

Evaluar críticamente lo que presenta la IA, tener la capacidad de cuestionar la veracidad, el sesgo y los vacíos de los textos generados automáticamente.

Realizar análisis comparativos entre el producto de la IA y artículos realizados por científicos reconocidos para observar similitudes, pero sobre todo inconsistencias.

Mantener un enfoque de honestidad en la redacción final de los documentos.

Promover la capacidad de ampliar y corregir los argumentos presentados por la IA.

Analizar con los estudiantes el uso de los prompt, para ubicar el contexto disciplinario desde donde se quiere indagar la información.

Promover el ajuste de los ensayos de la IA a un estilo de redacción propio del estudiante.

Revisar la veracidad de las citas y referencias de los trabajos realizados con base en IA

Buscar citas y referencias que correspondan a las aseveraciones propuestas por la IA, reeditarlas incluyendo discusiones de autores que coincidan y difieran de lo presentado.

Tomar los detectores de IA y de plagio como referentes no vinculados a la evaluación debido a las dificultades en su eficacia.

Identificar y revisar los sesgos discriminatorios de los documentos basados en IA, tanto

de género, clase y etnia.

Generar un análisis de congruencia de las ideas en el texto a través de un razonamiento crítico.

Revisar que las citas y referencias producidas por IA sean confiables, para ello es necesaria la veracidad de cada uno de sus elementos: autores, fechas, títulos, tipos de documentos, etc.

Establecer desde un inicio las reglas claras del uso de la IA con los estudiantes.

Estas son solo algunas recomendaciones que desde luego cambia la dinámica de revisión de trabajos en los cursos de posgrado, especialmente los orientados a la producción de documentos científicos, tales como tesis, artículos, ponencias, entre otros.

### **Conclusiones**

El uso de la IA como auxiliar en la construcción de artículos científicos llevó al profesor del doctorado en educación mencionado a las experiencias ya mencionadas: 1) dificultades para humanizar los textos realizados por IA y dejar de ser detectados como producto de software; 2) Existen diferencias significativas en los detectores de IA, de tal forma que es difícil elegir uno que sean completamente fiable; 3) Es necesario hacer la distinción entre detección de IA y de plagio, esto lleva al docente a dos procesos de revisión diferenciado; 4) la IA no presenta un estilo científico de documentos, sus ensayos muestran muchas aseveraciones sin citas y las referencias no son muy exactas; 5) el uso de la IA llevó a la mayoría de los estudiantes a presentar ideas equivocadas; 6) Los resultados de la IA mantienen una ideología que requiere ser analizada por los estudiantes; 7) de la interacción del estudiante con los ensayos de la IA se generaron productos que no mantienen el estilo de redacción de los estudiantes, incluso contradicciones entre un párrafo y otro; 8) el uso inadecuado de los prompt llevan a una producción que pudiera alejarse de la disciplina a la que se adscribe el estudiante; 9) la IA no es confiable en el uso de los códigos de escritura, específicamente el APA.

Con estas experiencias las recomendaciones que en resumen apuntan a nuevos quehaceres en la revisión de documentos de posgrado: 1) indicar siempre al estudiante que la IA es una herramienta de apoyo, 2) trabajar sobre la ética y responsabilidad en la redacción y publicación de los documentos, 3) analizar el uso de las diferentes opciones de IA, pero principalmente realizar una ingeniería de prompts para ubicar la perspectiva de la información buscada; 4) revisar la veracidad de los ensayos de la IA; 4) Uniformizar el estilo de redacción del documento final, generando además un análisis de congruencia; 5) revisar la veracidad de citas y referencias propuestas por la IA; 6) buscar citas y referencias sustitutas y complementarias; 7) relativizar los detectores de IA y de plagio; 8) Revisar los sesgos discriminatorios de género, clase y etnia.

La experiencia de haber usado la IA en la producción de textos científicos en el curso de posgrado dejó enseñanzas significativas tanto para el docente como para los estudiantes de doctorado. Se trata de un fenómeno que se ha intensificado en México desde hace una década y que se encuentra aun desarrollándose de manera acelerada; es decir, es solo el inicio de la vorágine de cambios que se avecinan.

Muchas actividades actuales de los docentes de posgrado se van a modificar de manera sustantiva y siempre quedarán asuntos pedagógicos por estudiar, lo que abre una beta importante en las líneas de investigación de la educación para el futuro inmediato.

### Referencias bibliográficas

- Amaechi, E. C. y Fusch, P. (2019). Investigators reflections on the process and experience of a mini-ethnographic case study research in Nigeria. *The Qualitative Report*, 24(3), 550-558. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2019.3097>
- Alkhraisat, S. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Shaping Cultural Narratives and Values Education in Eastern Animation: Opportunities, Risks, and Future Directions. *Educational Process: International Journal*, 17, e2025302. <https://doi.org/10.22521/edup-ij.2025.17.302>
- Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Lee, Y. T., Li, Y., Lundberg, S., Nori, H., Palangi, H., Ribeiro, M. T., & Zhang, Y. (2023). Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with gpt-4. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>
- Bustamante-Bula, R. y Camacho-Bonilla, A. (2024). Inteligencia artificial (IA) en las escuelas: una revisión sistemática (2019-2023). *Enunciación*, 29(1), 2024, 62-82. DOI: <https://doi.org/10.14483/22486798.22039>
- Cabanelas Omil, J. (2019). Inteligencia artificial ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde? *Mercados y Negocios*, (40), 5-16. <https://www.redalyc.org/journal/5718/571860888002/571860888002.pdf>
- Docker, T. (2023). *Chilean Seed Savers and Their Seeds. Seed Saving and Exchanging, Archiving, and Aspiring. A Mini-Ethnographic Case Study*. Master Thesis in Development, Environment and Cultural Change. University of Oslo.
- Dobbins, C. E., Edgar, L. D., y Dooley, K. E. (2021). Facilitating the Scholarship of Discovery: Using the Mini-Ethnographic Case Study Design. *Journal of Experiential Education*, 44(4), 395-408. <https://doi.org/10.1177/1053825921999685>

- Dooley, K., Vergos, E. y Zinoviadou, K. (2022). Three Mini-ethnographic Case Studies on COVID: Impacts on Greek Agricultural Sectors. *Journal of International Agricultural and Extension Education*, 29(1), 8-21. <https://newprairiepress.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1015&context=jiaee>
- European Union Agency for Fundamental Rights (2022). *Bias in algorithms artificial intelligence and discrimination*. FRA.
- Floridi, L. y Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its Nature, Scope, Limits, and Consequences. *Minds and Machines*, 30, 681-694. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1>
- Fusch, P. I., Fusch, G. E., y Ness, L. R. (2017). How to conduct a mini-ethnographic case study: A guide for novice researchers. *The Qualitative Report*, 22(3), 923–942. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2017.2580>
- García-Hormazábal, R. (2025). Sesgos en la IA y educación superior. Tipologías, impactos y mitigación para la formación universitaria de calidad. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE*, 24(55), 267-284. <https://doi.org/10.21703/rexe.v24i55.3062>
- Gotoman, J.E.J., Harenz, L T. L., Sangria, J.C., Cereneo, S. y Barbuco, D.D. (2025). Accuracy and Reliability of AI-Generated Text Detection Tools: A Literature Review. *American Journal of IR 4.0 and Beyond(AJIRB)*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.54536/ajirb.v4i1.3795>
- Guanche, J.C. (2024). La inteligencia artificial: entre la tecnología, la agencia y la historia. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/la-inteligencia-artificial-entre-la-tecnologia-la-agencia-y-la-historia>
- Guanché, J.C. (2023). La historia del algoritmo. Los “fallos” de la Inteligencia Artificial. <https://www.unesco.org/es/articles/la-historia-del-algoritmo-los-fallos-de-la-inteligencia-artificial>
- Hu, Y. (2023). Literature in the Age of Artificial Intelligence. A Preliminary Study on the Big Language Model AI. *Proceedings of the 2023 9th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2023)*. [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-092-3\\_228](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-092-3_228)
- Juca-Maldonado, F. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos académicos y de investigación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6, 289-296. <https://doi.org/10.62452/8nww1k83>
- Khalifa, M. y Albadowy, M. (2024). Using artificial intelligence in academic writing and research: An essential productivity tool. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*

Update, (5). <https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2024.100145>

- Martínez López, F. y García Peña, J.H. (2024). IA y sesgos: una visión alternativa expresada desde la ética y el derecho. *Revista Iberoamericana de Derecho Informático*, 15(1), 109-121.
- Martín-Figueroa, A., Figueroa-Fernández, N.M. y Muñoz-Salcido, G. (2025). Los desafíos del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Facultad de Odontología Mexicali acerca del uso de la inteligencia artificial. En J. A. Sepúlveda-Rodríguez, R. I. Molina-Rodríguez y P. Avitia-Carlos (Coords.). *Adopción de la inteligencia artificial y tecnologías digitales en la educación superior. Volumen 2*. (pp. 10-17). Qartuppi. [https://qartuppi.com/2025/INTELIGENCIA\\_2.pdf](https://qartuppi.com/2025/INTELIGENCIA_2.pdf)
- Nass de Ledo, I. (2024). La inteligencia artificial y los artículos científicos. *Revista Venezolana de Oncología*, 36(1). <https://www.redalyc.org/journal/3756/375675852002/375675852002.pdf>
- Pak, A., Ziyaden, A., Saporov, T., Akhmetov, I. y Gelbukh, A. (2024). Word Embeddings: A Comprehensive Survey. *Computación y Sistemas*, 28(4), 2005-2029. <https://doi.org/10.13053/cys-28-4-5225>
- Puche Villalobo, D. J. (2025). La inteligencia artificial y el fraude académico en el contexto universitario. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 6, 77-93. <https://doi.org/10.59654/kg944e15>
- Ramírez-García, A.G. (2020). Estudios de posgrado y elaboración de artículos científicos. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Esp.11), 300-315. <https://www.redalyc.org/journal/279/27964922021/html/>
- Ramos-Castillo, J. (2024). Inteligencia artificial en publicaciones científicas. Ética e integridad ante un desafío emergente. *Anales de la Facultad de Medicina*, 85(4), 393-397. <https://doi.org/10.15381/anales.v85i4.16129>
- Resnik, D. B. (2015). What is ethics in research & why is it important? *National Institute of Environmental Health Sciences*
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Sierra Moreno, O. J. y Mendes Bezerra, A. M. (2024). Un debate entre la inteligencia artificial y la ideología. *Razón y Palabra*, 28 (119) 1-14. <https://doi.org/10.26807/rp.v28i119.2090>
- Storesund, A. y McMurray, A. (2009). Quality of practice in an intensive care unit (ICU): A mini-ethnographic case study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 25, 120—127.

- Tariq Mahmood (2010). Intellectual Property Right and Patent: Conceptual Awareness of PhD Students about Plagiarism. Conferencia pronunciada en Cairo, Egipto, 2-4 de noviembre de 2010, doi:10.1109/ICEMT.2010.5657562.
- UNAM (2023). *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial regenerativa en la docencia*. UNAM. <https://cuaed.unam.mx/descargas/recomendaciones-uso-iagen-docencia-unam-2023.pdf>
- UNESCO (2023). *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior. Una introducción para los actores de la educación superior*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670\\_spa/PDF/386670spa.pdf.mult](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa/PDF/386670spa.pdf.mult)
- Vargas-Morúa, E. (2021). El plagio: consideraciones para su prevención. *Revista Espiga*, 20(41), 68-85. <https://www.redalyc.org/journal/4678/467865438005/html/>

**Análisis de las políticas de transición hacia la Jubilación en la  
Universidad Nacional de Loja-Ecuador**

Analysis of the policies for transition to retirement at the National  
University of Loja-Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.62457/4decgp08>

**Mónica Alexandra Granda Encalada**

Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

[monica.granda@unl.edu.ec](mailto:monica.granda@unl.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0002-0539-6465>

**Cristian Paul Ortiz Villalta**

Centro de investigaciones Sociales y Económicas

Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

[cristian.ortiz@unl.edu.ec](mailto:cristian.ortiz@unl.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-9395-7228>

Recibido: 17 de julio 2025 - Aceptado: 28 de septiembre 2025

Publicado como artículo científico en BUIYYA TIERRA julio-diciembre 2025 Vol. 2 Núm. 4: pp. 47-68



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.



## Resumen

El presente trabajo analiza la efectividad de las políticas de transición hacia la jubilación en la Universidad Nacional de Loja, con el propósito de evaluar su impacto en el bienestar de los empleados y proponer mejoras fundamentadas en evidencia, tal como sugieren Bertranou y Sánchez (2021) en el contexto latinoamericano. Este estudio aborda una problemática relevante asociada al envejecimiento poblacional y las demandas laborales crecientes, considerando factores como la planificación financiera, la preparación emocional y la percepción de equidad entre los empleados (Martínez & Herrera, 2023). Mediante una metodología mixta, se combinó un análisis cuantitativo, que incluyó estadísticas descriptivas y correlaciones entre variables como años de servicio, edad y salarios, con un análisis cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas que exploraron las percepciones y desafíos de los empleados próximos a la jubilación (Creswell, 2014). Los resultados revelaron que un 65 % de los trabajadores percibe insuficiencia en su preparación para el retiro, además de desigualdades salariales significativas que impactan su percepción de seguridad financiera y bienestar integral, resultados consistentes con los hallazgos de Gómez y Vargas (2023). Las conclusiones destacan la necesidad de implementar programas de asesoramiento integral, esquemas de jubilación flexible y estrategias de comunicación más efectivas para garantizar una transición digna y equilibrada. Este estudio busca contribuir al diseño de políticas públicas más inclusivas, promoviendo el bienestar de los empleados y fortaleciendo el compromiso institucional de la Universidad Nacional de Loja.

**Palabras claves:** *Transición laboral, Bienestar laboral, Políticas de jubilación, Administración pública, Sostenibilidad institucional.*

## Abstract

This study analyzes the effectiveness of retirement transition policies at the National University of Loja, with the aim of evaluating their impact on employee well-being and proposing evidence-based improvements, as suggested by Bertranou and Sánchez (2021) in the Latin American context. This research addresses a relevant issue associated with population aging and increasing labor demands, considering factors such as financial planning, emotional preparedness, and employees' perceptions of fairness (Martínez & Herrera, 2023). Using a mixed-methods approach, a quantitative analysis was combined, including descriptive statistics and correlations between variables such as years of service, age, and salary, with a qualitative analysis based on semi-structured interviews that explored the perceptions and challenges of employees nearing retirement (Creswell, 2014). The results revealed that 65% of workers perceive their retirement preparation as inadequate, in addition to significant salary



inequalities that impact their perception of financial security and overall well-being—results consistent with the findings of Gómez and Vargas (2023). The conclusions highlight the need to implement comprehensive counseling programs, flexible retirement schemes, and more effective communication strategies to ensure a dignified and balanced transition. This study aims to contribute to the design of more inclusive public policies, promoting employee well-being and strengthening the institutional commitment of the National University of Loja.

**keywords:** *Job transition, Workplace well-being, Retirement policies, Public administration, Institutional sustainability*

### Introducción

El envejecimiento poblacional y los cambios en las estructuras económicas y sociales han generado la necesidad de diseñar políticas efectivas de transición hacia la jubilación que respondan a las nuevas realidades de los trabajadores y las instituciones. Este fenómeno es particularmente relevante en el contexto de la Universidad Nacional de Loja (UNL), una institución educativa clave en el sur de Ecuador. A pesar de su importancia, las políticas de transición hacia la jubilación en esta universidad han sido insuficientemente estudiadas, dejando un vacío en su planificación, implementación y evaluación.

Este estudio tiene como objetivo analizar la efectividad de dichas políticas en la UNL, evaluando su impacto en el bienestar financiero, emocional y social de los empleados próximos a la jubilación, así como en la sostenibilidad y eficiencia institucional. Con un enfoque metodológico mixto, se emplean análisis cuantitativos para identificar patrones laborales y sociodemográficos y técnicas cualitativas, como entrevistas semiestructuradas, para explorar las percepciones y experiencias de los empleados. Según Creswell (2014), la combinación de estos métodos es ideal para abordar problemáticas complejas que involucran tanto datos objetivos como interpretaciones subjetivas.

Los resultados preliminares destacan desafíos significativos, entre ellos la incertidumbre financiera, la falta de preparación emocional y la percepción de una limitada capacidad institucional para gestionar la transición hacia la jubilación. Estos hallazgos coinciden con estudios previos, como los de Gómez y Vargas (2023), que señalan que el estrés financiero y la inadecuada preparación emocional son obstáculos comunes en el ámbito educativo. Asimismo, se identificaron áreas críticas que requieren mejoras, como la personalización de los programas de preparación para la jubilación, la promoción de la planificación financiera anticipada y el fortalecimiento del apoyo psicológico.

Este trabajo no solo llena un vacío en la literatura sobre políticas de jubilación en el contexto educativo ecuatoriano, sino que también ofrece herramientas prácticas para los responsables de la toma de decisiones. Las recomendaciones basadas en evidencia permitirán a la UNL garantizar una transición digna para sus empleados, optimizar la gestión institucional y fortalecer su impacto en la comunidad. Además, el estudio aporta al desarrollo de políticas públicas sostenibles, subrayando la importancia de integrar dimensiones financieras, emocionales y sociales en el diseño de estas medidas, promoviendo así un equilibrio entre el bienestar de los empleados y la eficiencia organizacional.

### **Revisión de literatura**

Las políticas de transición hacia la jubilación han ganado importancia frente a los retos del envejecimiento poblacional, cambios económicos y sociales, y la evolución del mercado laboral. Desde las primeras iniciativas en 1889 con el modelo de pensiones de reparto de Otto von Bismarck hasta los sistemas contemporáneos de capitalización individual y jubilación flexible, las reformas han buscado equilibrar sostenibilidad financiera y protección social. Sin embargo, han enfrentado críticas por su limitada cobertura y equidad, especialmente en sectores como el educativo, donde la Universidad Nacional de Loja (UNL) se presenta como un caso clave en Ecuador.

A nivel global, las reformas han variado: países desarrollados como Alemania y Suecia han incrementado la edad de jubilación y adoptado un esquema de jubilación parcial, mientras que, en países en desarrollo como India y Sudáfrica, las pensiones no contributivas han reducido la pobreza, aunque persisten problemas de sostenibilidad y cobertura. En América Latina, los sistemas de pensiones han oscilado entre modelos de reparto y capitalización individual, siendo el caso de Chile un ejemplo pionero, pero con críticas por sus bajas pensiones y limitada cobertura. En Ecuador, las reformas han buscado ampliar la cobertura a través del IESS, introduciendo esquemas de jubilación flexible y programas de inclusión, aunque persisten tensiones fiscales y desafíos de sostenibilidad.

En la UNL, estudios han evidenciado tanto avances como desafíos en las políticas de transición. Carrillo y Jiménez (2020) destacan los beneficios de los programas de retiro voluntario en la satisfacción post-laboral, mientras que Gómez y Vargas (2023) subrayan la efectividad de los programas de manejo del estrés en la salud de los jubilados. No obstante, Martínez y Herrera (2023) señalan la necesidad de ajustes financieros y demográficos para garantizar la sostenibilidad de estas políticas.

Este análisis, basado en un enfoque metodológico mixto, revela deficiencias en la preparación financiera y emocional de los empleados, así como percepciones de inequidad en

los procesos de jubilación. Entre las recomendaciones destacan programas de asesoramiento personalizado, capacitación financiera anticipada y mejoras en la comunicación institucional, con el objetivo de fortalecer las políticas de transición hacia la jubilación en la UNL.

### **Datos y Metodología**

#### **Datos**

El estudio, basado en datos proporcionados por la Dirección de Talento Humano de la Universidad Nacional de Loja, analizó a 33 empleados mayores de 60 años próximos a jubilarse en 2024. La información incluyó variables como edad, género, nivel educativo, años de servicio, salarios y beneficios laborales, procesada bajo estrictas normativas de confidencialidad para garantizar su validez y representatividad. Este enfoque integral evitó sesgos y permitió un análisis exhaustivo de las tendencias y patrones colectivos en la transición hacia la jubilación.

Se utilizaron entrevistas estructuradas cerradas para recolectar datos cualitativos uniformes y comparables, enfocándose en la percepción de los programas de preparación, satisfacción con las políticas actuales y expectativas post-laboral. Este método facilitó la identificación de patrones comunes y divergencias, proporcionando información clave para mejorar las políticas institucionales.

El análisis combinó estadísticas descriptivas, que identificaron patrones generales, con análisis de correlación para explorar relaciones entre variables clave, como años de servicio e ingresos. Además, se usaron herramientas visuales, como árboles de problemas, para descomponer desafíos críticos y orientar soluciones. Este enfoque integral aseguró un análisis profundo y fundamentado para fortalecer las políticas de transición hacia la jubilación.

#### **Metodología**

Se exploró las características sociodemográficas de los futuros jubilados de la Universidad Nacional de Loja y se abordó mediante un enfoque cuantitativo que utiliza estadísticas descriptivas como la media, mediana, desviación estándar, coeficiente de variación, coeficiente de correlación y regresión lineal, para analizar variables como edad, género, nivel educativo, tiempo de servicio, salario y cargas familiares. Este análisis, fundamentado en las propuestas metodológicas de Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), permitió obtener una visión clara y detallada de la población objetivo, contextualizando su situación actual y proporcionando datos clave para evaluar la efectividad de las políticas de transición hacia la jubilación. Se emplearán herramientas gráficas y medidas estadísticas como media, mediana, desviación estándar y varianza para describir tendencias y pa-

trones, siguiendo las recomendaciones de Creswell (2014) sobre el uso del análisis descriptivo como base para el desarrollo de inferencias y propuestas de mejora en políticas públicas.

Se realizó entrevistas estructuradas cerradas que recojan información cualitativa sobre sus experiencias y percepciones. Con un enfoque basado en la metodología del Marco Lógico, se construyó un árbol de problemas que permita analizar las causas y efectos de los obstáculos identificados, como la insuficiencia económica percibida, el impacto psicológico del retiro y la falta de información sobre beneficios (Aroceña, 1997; Ebrahim & Rangan, 2014). Este análisis facilitó la formulación de soluciones precisas y fundamentadas en evidencia empírica para mejorar las políticas de transición hacia la jubilación y adaptarlas a las necesidades específicas de los empleados (Boisier, 1999).

Discusión de resultados

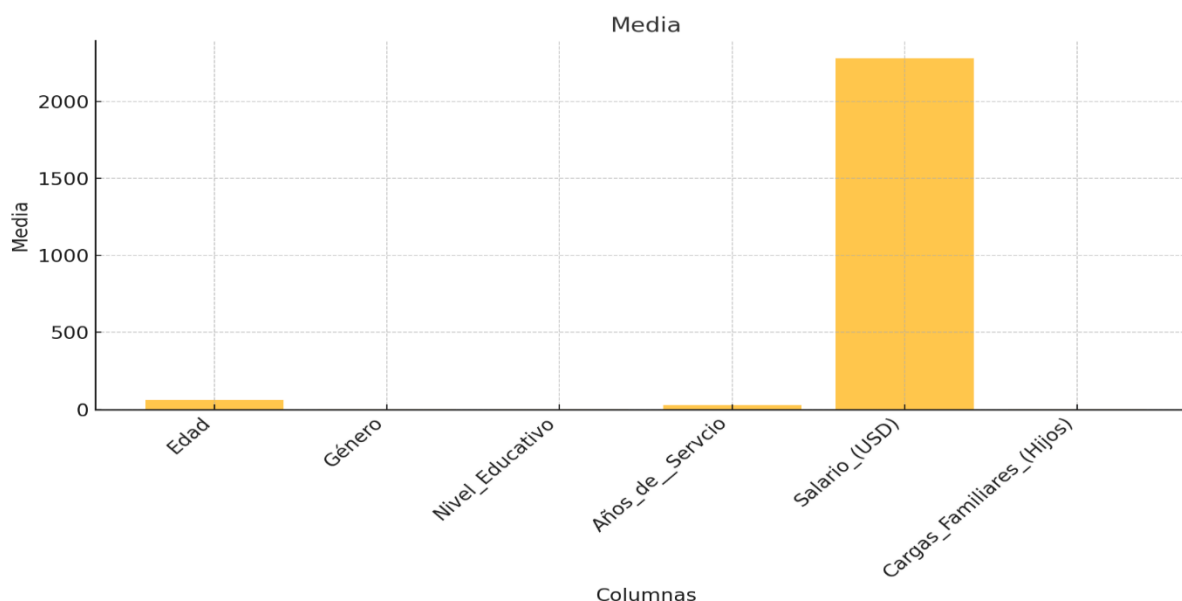
Al explorar las características sociodemográficas de los futuros jubilados de la Universidad Nacional de Loja mediante el uso de diversas herramientas gráficas y estadísticas descriptivas para resumir los datos de manera clara y precisa; en este sentido se consideraron para dicho análisis: la media, la mediana y la moda, así como medidas de dispersión, entre las que destacan la desviación estándar y el coeficiente de variación, a partir de la base de datos suministrada por la Dirección de Talento Humano de la Universidad Nacional de Loja, en lo referente a la edad, género, nivel educativo, tiempo de servicio, salario y cargas familiares del personal próximo a jubilarse de la Universidad Nacional de Loja, lo que nos ha permitido describir tendencias y características generales de los empleados próximos a jubilarse.

Tabla 1. Estadísticas Descriptivas

Variables	Edad	Años de servicio	Salario (usd)	Género	Nivel Educativo	Cargas Familiares (hijos)
Media	62,39	29,09	2.281,53	1,42	3,57	1,96
Mediana	61,00	31,00	2.562,72	1,00	4,00	2,00
Desviación Estándar	2,69	9,78	1.009,57	0,50	0,50	1,33
Coef. de Variación (%)	4,31	33,62	44,25	35,23	14,03	67,74
Varianza	7,25	95,65	1.019.236,60	0,25	0,25	1,78

Fuente: elaboración propia

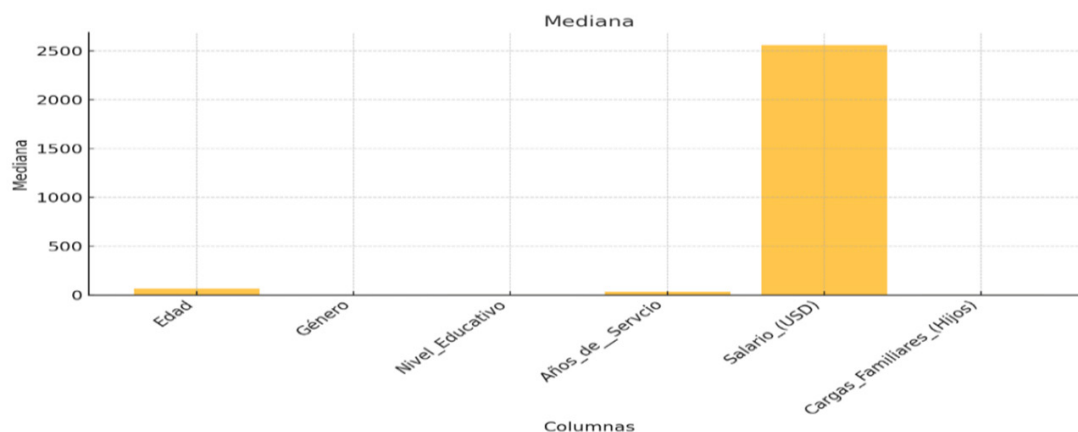
La **Tabla 1** revela que los empleados próximos a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja presentan una población homogénea en edad (media de 62.39 años) y años de servicio (media de 29.09 años), lo que refleja estabilidad laboral y compromiso a largo plazo, aunque con un segmento menos preparado debido a menor antigüedad. Los datos salariales (media de USD 2,281.53 y alta dispersión con un coeficiente de variación del 44.25%) evidencian desigualdades que podrían afectar la percepción de equidad, mientras que la mayoría cuenta con un alto nivel educativo (media de 3.57 en una escala donde 4 es posgrado). Además, la distribución de género muestra predominancia masculina, y la heterogeneidad en las cargas familiares (media de 1.96 dependientes) implica que algunos enfrentan mayores responsabilidades. Estos hallazgos destacan la necesidad de políticas de jubilación diferenciadas que promuevan equidad salarial, apoyo personal y adaptación a las diversas circunstancias de los empleados.



**Figura 1** Análisis de la estadística de la estadística descriptiva de la Media en las variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja.

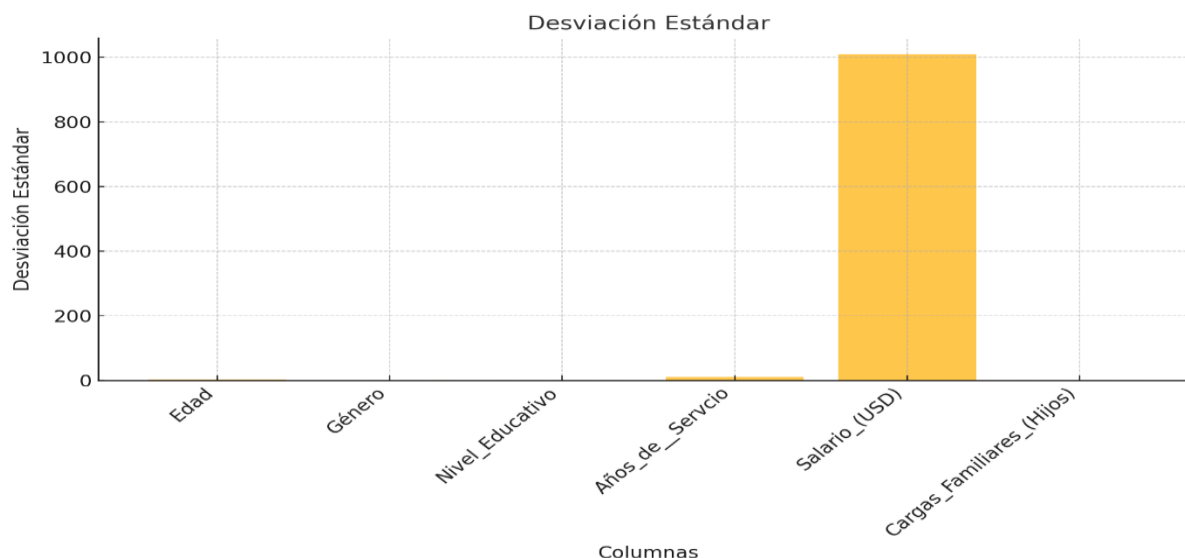
La **Figura 1** analiza las medias de variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja, identificando factores clave para ajustar las políticas de transición hacia la jubilación. La media de edad de 62.39 años resalta la necesidad de programas integrales que aborden aspectos financieros, emocionales y psicológicos para garantizar un retiro adecuado. La predominancia masculina sugiere considerar posibles disparidades de género en roles y salarios, mientras que el alto nivel educativo promedio (3.57) demanda políticas alineadas con las expectativas de personal calificado. La media de 29.09 años de servicio refleja estabilidad y compromiso laboral, pero también sugiere posibles desafíos emocionales al dejar

la institución. Aunque el salario promedio es relativamente alto (USD 2,281.53), su dispersión indica desigualdades que deben revisarse para garantizar equidad. Por último, el promedio de dos dependientes destaca la importancia de integrar estrategias que consideren las responsabilidades familiares y promuevan la seguridad económica en la vida post-laboral de los empleados.



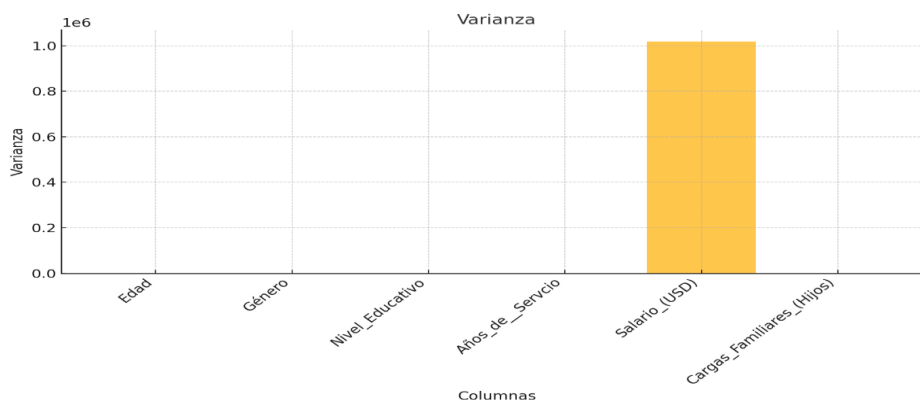
**Figura 2.** Análisis de la estadística de la estadística descriptiva de la Mediana en las variables socio-demográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja.

La **Figura 2** presenta un análisis de las medianas de las variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja, destacando tendencias clave para orientar las políticas institucionales. La mediana de edad (61 años) y de años de servicio (31 años) reflejan una población homogénea, con carreras profesionales extensas en su mayoría, aunque con algunos casos de menor antigüedad que requieren atención diferenciada en la preparación para el retiro. La mediana salarial, superior al promedio, señala desigualdades que necesitan ser abordadas para garantizar equidad en las políticas de transición. La predominancia masculina y el alto nivel educativo del grupo resaltan la necesidad de diseñar estrategias inclusivas y alineadas con las expectativas de un personal calificado. Finalmente, la mediana de dos dependientes por empleado evidencia responsabilidades familiares significativas, lo que demanda políticas que integren apoyo financiero y recursos específicos para gestionar estas cargas, asegurando un retiro digno y equilibrado para todos los empleados.



**Figura 3** Análisis de la estadística de la estadística descriptiva de la Desviación Estándar en las variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja.

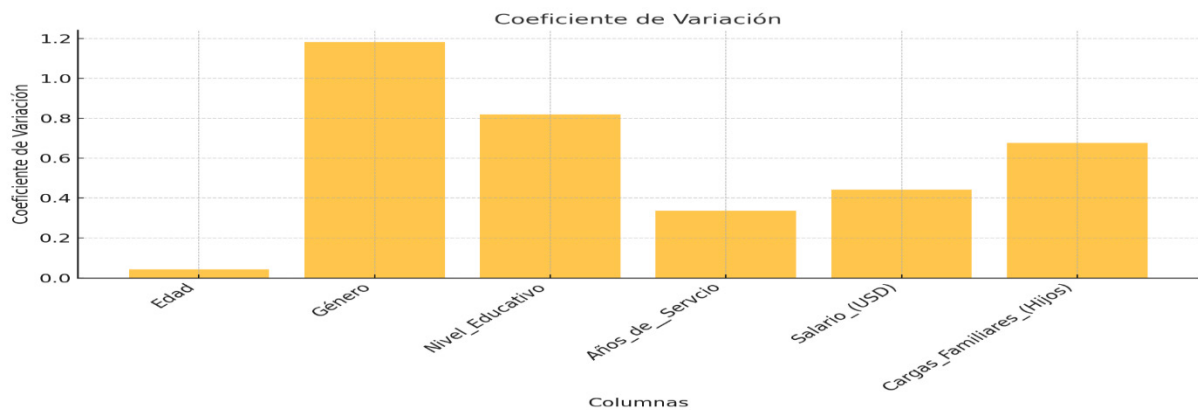
La **Figura 3** analiza la desviación estándar de variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja, destacando la dispersión en los datos y sus implicaciones. La baja desviación estándar en la edad (2.69 años) refleja una población homogénea, lo que facilita la planificación de políticas uniformes de transición hacia la jubilación. Sin embargo, la variabilidad en los años de servicio (DE de 9.78 años) evidencia una coexistencia de trayectorias laborales largas y cortas, requiriendo enfoques diferenciados. La alta dispersión salarial (DE de USD 1,009.57) sugiere desigualdades que podrían afectar la percepción de equidad y deben abordarse mediante revisiones en las políticas de compensación. La estabilidad en el género (DE de 0.5) confirma una predominancia masculina, destacando la necesidad de considerar dinámicas históricas y garantizar equidad de género en las políticas. La baja variabilidad en el nivel educativo (DE de 0.5) resalta un grupo homogéneo y altamente calificado, que demandará programas avanzados de planificación y desarrollo post-laboral. Finalmente, la moderada dispersión en las cargas familiares (DE de 1.33 dependientes) subraya la necesidad de políticas flexibles y personalizadas que atiendan las diferentes responsabilidades familiares, asegurando apoyo financiero y emocional para una transición efectiva hacia la jubilación.



**Figura 4** Análisis de la estadística de la estadística descriptiva de la Varianza en las variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja.

La **Figura 4** analiza la varianza en variables sociodemográficas de los empleados próximos a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja, destacando diferencias clave que deben ser abordadas en las políticas de transición. La baja varianza en la edad (2.69 años) indica un grupo homogéneo, lo que facilita el diseño de políticas uniformes enfocadas en necesidades comunes como la preparación financiera, emocional y psicológica. En contraste, la varianza moderada en los años de servicio (9.78 años) refleja trayectorias laborales diversas, lo que subraya la importancia de políticas diferenciadas que reconozcan tanto la experiencia de largo plazo como las necesidades de empleados con menor antigüedad. La alta varianza salarial (1,019,236.15) evidencia desigualdades significativas que pueden afectar la percepción de equidad y deben abordarse mediante ajustes en las políticas de compensación. La estabilidad en la composición de género (varianza de 0.25) sugiere predominancia masculina, lo que requiere un enfoque equitativo para hombres y mujeres. La homogeneidad en el nivel educativo destaca un grupo con formación avanzada, demandando estrategias alineadas con sus expectativas profesionales y financieras. Finalmente, la varianza moderada en las cargas familiares (1.77) revela una diversidad en responsabilidades, requiriendo políticas flexibles que integren apoyo financiero y emocional para garantizar una transición exitosa hacia la jubilación.





**Figura 5** Análisis de la estadística de la estadística descriptiva del Coeficiente de Variación en las variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja.

La **Figura 5** analiza el Coeficiente de Variación (CV) en variables sociodemográficas del personal próximo a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja, destacando patrones clave para el diseño de políticas inclusivas. La baja dispersión en la edad (CV del 4.31 %) indica homogeneidad etaria, facilitando políticas uniformes, mientras que la dispersión moderada en el nivel educativo (CV del 14.03 %) sugiere un predominio de altos niveles académicos, que requieren programas de transición avanzados. La diversidad en los años de servicio (CV del 33.62 %) resalta la necesidad de políticas adaptativas que valoren tanto la experiencia prolongada como las contribuciones recientes. Las desigualdades salariales (CV del 44.25 %) demandan revisiones para garantizar equidad, y la alta variabilidad en las cargas familiares (CV del 67.74 %) subraya la importancia de estrategias flexibles que aborden necesidades económicas y emocionales, asegurando una transición digna hacia la jubilación.

**Tabla 2.** Matriz de correlación

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Salario USD	1.000					
(2) Años de Servicio	-0.272	1.000				
(3) Edad	0.526*	-0.013	1.000			
(4) Género	-0.004	-0.193	0.034	1.000		
(5) Nivel educativo	0.680*	-0.393*	0.336	0.117	1.000	
(6) Cargas familiares	0.335	-0.072	0.256	0.113	0.307	1.000
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

Fuente: elaboración propia

La Tabla 2 presenta la matriz de correlación, que revela relaciones clave entre

salario, años de servicio, edad, género, nivel educativo y cargas familiares en empleados próximos a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja. Destaca una fuerte correlación positiva entre nivel educativo y salario, enfatizando la relevancia de la formación continua para el incremento salarial, mientras que una correlación negativa moderada entre años de servicio y salario evidencia estructuras que no incentivan la permanencia laboral. La relación positiva entre edad y salario sugiere que la experiencia influye en mejores remuneraciones, aunque no de manera contundente, y la correlación negativa entre nivel educativo y años de servicio indica trayectorias más cortas para empleados más calificados, posiblemente por su formación prolongada o retiros anticipados. Aunque género y salario muestran una relación prácticamente nula, lo que aparenta equidad, podrían influir variables no consideradas. Finalmente, la falta de correlación significativa de las cargas familiares señala un impacto más indirecto en las características laborales. Estos hallazgos resaltan la necesidad de políticas públicas que promuevan equidad, incentiven la permanencia y fortalezcan el valor de la educación en el desarrollo profesional.

**Tabla 3.** Prueba de multicolinealidad

Variable	VIF	VIF	Tolerance	Squared
Años de Servicio	1.24	1.11	0.8061	0.1939
Edad	1.18	1.09	0.8471	0.1529
Género	1.05	1.02	0.9527	0.0473
Nivel Educativo	1.44	1.20	0.6955	0.3045
Cargas Familiares	1.15	1.07	0.8714	0.1286
Mean VIF	1.21			

Fuente: elaboración propia

La Tabla 3 analiza la multicolinealidad entre variables independientes clave en un modelo econométrico, utilizando indicadores como el VIF, tolerancia y  $R^2$  ajustado. Con valores de VIF entre 1.05 y 1.44 (promedio de 1.21), se descarta la presencia de multicolinealidad significativa, garantizando que las variables seleccionadas sean independientes y confiables para el análisis. El nivel educativo presenta el VIF más alto (1.44), indicando una leve correlación con variables como edad y años de servicio, pero sin exceder límites aceptables. Los valores de tolerancia, todos superiores a 0.1, confirman la independencia estadística, mientras que los  $R^2$  parciales bajos refuerzan la validez de las variables incluidas. Estos resultados aseguran estimaciones robustas y precisas, destacando al nivel educativo como una variable explicativa relevante, dada su relación con la antigüedad y el desarrollo profesional. La independencia entre variables permite inferencias claras, fundamentales para diseñar políticas públicas enfocadas en ajustes salariales, capacitación

previa a la jubilación y programas que consideren las características específicas de los empleados.

**Tabla 4.** Prueba de homoscedasticidad de White (1980)

White's test for Ho: homoskedasticity	
against Ha: unrestricted heteroskedasticity	
chi2(18)	= 28.46
Prob > chi2	= 0.0554
Fuente: elaboración propia	

La Tabla 4 presenta la prueba de homocedasticidad de White, utilizada para verificar la constancia de la varianza de los errores en el modelo de regresión aplicado a los jubilados de la Universidad Nacional de Loja. Con un estadístico chi-cuadrado de 28.46, 18 grados de libertad y un p-valor de 0.0554, los resultados no rechazan la hipótesis nula de homocedasticidad al 5% de significancia, indicando que los errores tienen varianza constante. Este cumplimiento asegura la validez del modelo econométrico, permitiendo estimaciones eficientes y consistentes, sin sesgos derivados de variabilidad no constante. La homocedasticidad garantiza que el impacto de variables como edad, género y nivel educativo sea uniforme a lo largo de las observaciones, lo que refuerza la precisión de las inferencias y decisiones basadas en este análisis. Esto proporciona una base sólida para diseñar políticas públicas confiables, como ajustes salariales, capacitación y programas de transición laboral, sustentadas en datos estadísticamente robustos.

**Tabla 5.** Prueba de homoscedasticidad de Breusch-Pagan (1979)

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity	
Ho: Constant variance	
Variables: fitted values of SalarioUSD	
chi2(1)	= 0.10
Prob > chi2	= 0.7466
Fuente: elaboración propia	

La Tabla 5 presenta la prueba de homocedasticidad de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg aplicada al modelo de regresión de salarios, confirmando la varianza constante de los errores con un estadístico chi-cuadrado de 0.10 y un p-valor de 0.7466, muy superior al umbral de significancia del 5%. Este resultado asegura que los coeficientes estimados son eficientes y libres de sesgos por heterocedasticidad, permitiendo interpretar con precisión

el impacto de variables como edad, género y nivel educativo sobre los salarios. La ausencia de heterocedasticidad valida las inferencias y garantiza que las políticas o estrategias basadas en este modelo, como ajustes salariales equitativos o incentivos específicos, sean estadísticamente robustas. Además, la consistencia con la prueba de White refuerza la confianza en el modelo y su aplicabilidad a análisis más complejos, contribuyendo a la formulación de políticas salariales informadas y al bienestar financiero de la población próxima a jubilarse.

**Tabla 6.** Resultados de modelo de regresión lineal

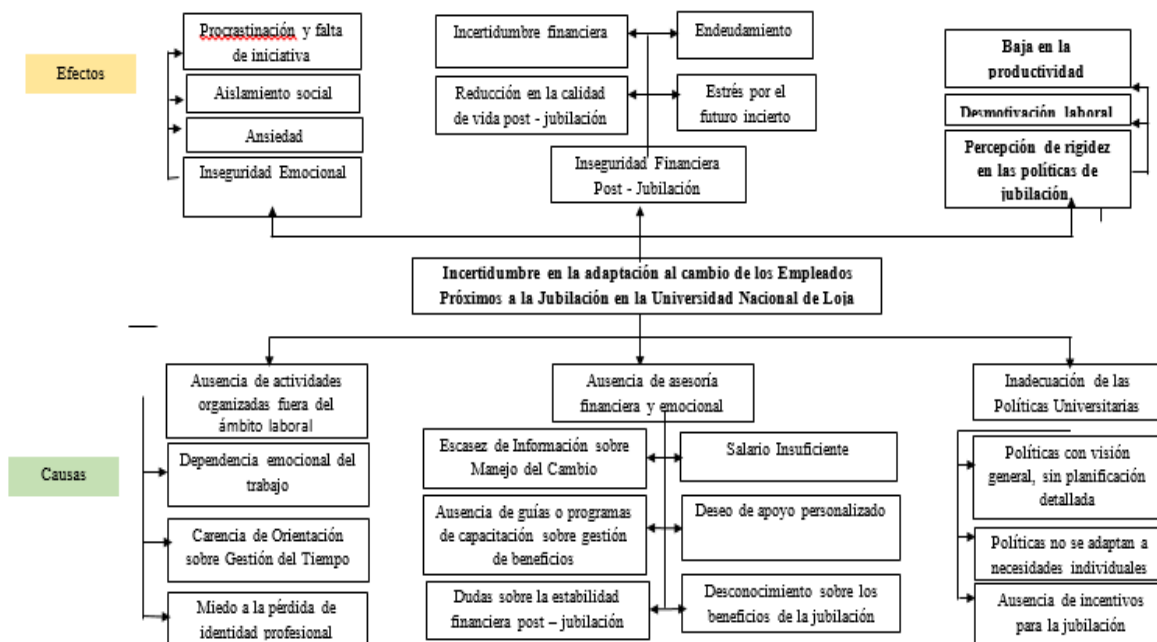
	(Modelo1)	(M2)	(M3)	(M4)	(M5)
Años de Servicio	-28.11 (17.84)	-27.40 (15.24)	-28.90 (15.72)	-7.248 (14.18)	-7.742 (14.32)
Edad		195.8** (55.35)	196.7** (56.09)	128.9* (49.63)	122.9* (50.74)
Femenino			-152.2 (306.6)	-186.9 (253.4)	-203.7 (256.6)
Cuarto Nivel				1102.9*** (289.6)	1052.4** (300.4)
Cargas Familiares					72.85 (100.9)
Constante	3099.4*** (546.7)	-9138.0* (3490.8)	-9086.1* (3537.0)	-6107.6 (3024.5)	-5826.7 (3075.5)
Observaciones	33	33	33	33	33
r2_a	0.0443	0.303	0.285	0.512	0.504
F	2.483	7.959	5.255	9.402	7.497
Nota: Errores Estándares de Paréntesis * $p < 0.05$ , ** $p < 0.01$ , *** $p < 0.001$					

Fuente: elaboración propia

La Tabla 6 presenta los resultados del modelo de regresión lineal, que analizan los determinantes salariales de los empleados próximos a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja, revelando que la antigüedad tiene un efecto negativo, pero no significativo, lo que indica posibles inequidades en la estructura salarial. Por el contrario, la edad muestra un efecto positivo y significativo, reflejando que la experiencia y los cargos de mayor responsabilidad influyen en los ingresos. El nivel educativo se confirma como un factor clave, con un impacto positivo y significativo, especialmente en niveles de posgrado, subrayando la necesidad de fomentar la formación avanzada. Aunque el género no tiene un impacto significativo, los coeficientes negativos sugieren la importancia de reforzar la igualdad salarial. Las cargas familiares tampoco muestran un efecto claro, evidenciando un área de mejora en el apoyo a empleados con mayores responsabilidades personales. Con un  $R^2$  ajustado de 0.504 en el modelo más completo, los resultados destacan la relevancia de un enfoque integral para entender las dinámicas salariales y diseñar políticas que promuevan equidad, desarrollo profesional y una transición sostenible hacia la jubilación.

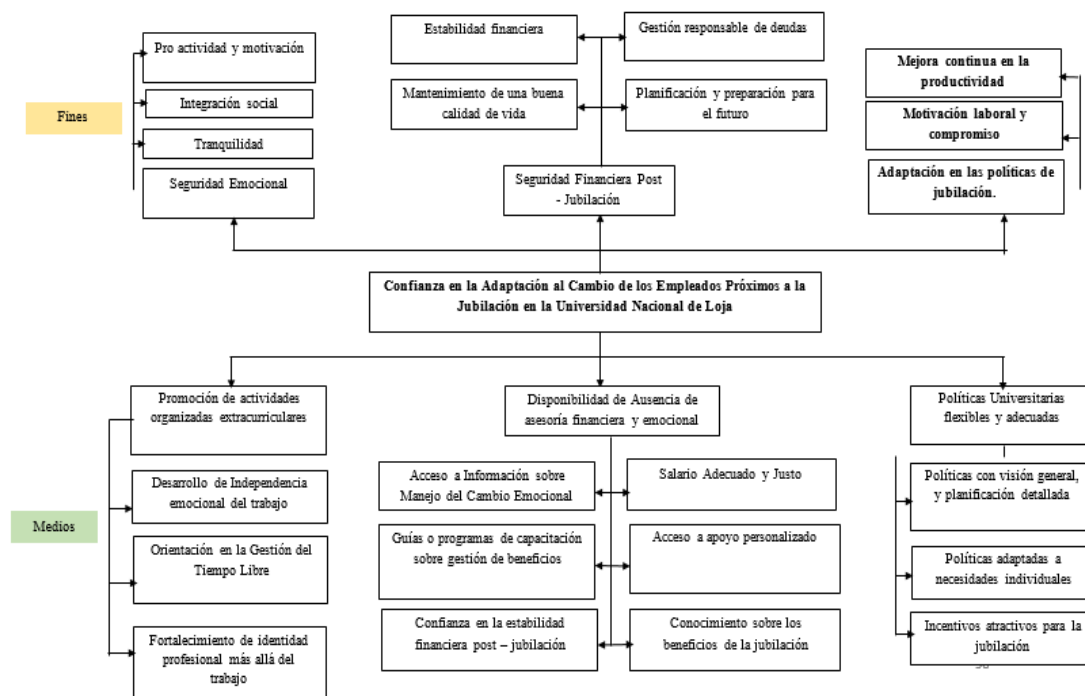
Al identificar los principales problemas y desafíos percibidos por los empleados próximos a la jubilación en la Universidad Nacional de Loja, mediante la recolección de información cualitativa a través de entrevistas estructuradas cerradas, pudimos construir un árbol de problemas detallado en el cual se analizaron las causas y efectos de los obstáculos que enfrentan estos trabajadores en su transición hacia la jubilación, para formular los medios y fines, así como las recomendaciones precisas, basadas en evidencia empírica, que orienten la mejora de las políticas de transición hacia la jubilación y optimicen su efectividad, teniendo en cuenta las necesidades específicas de este grupo de empleado.

## ÁRBOL DE PROBLEMAS: CAUSAS - EFECTOS



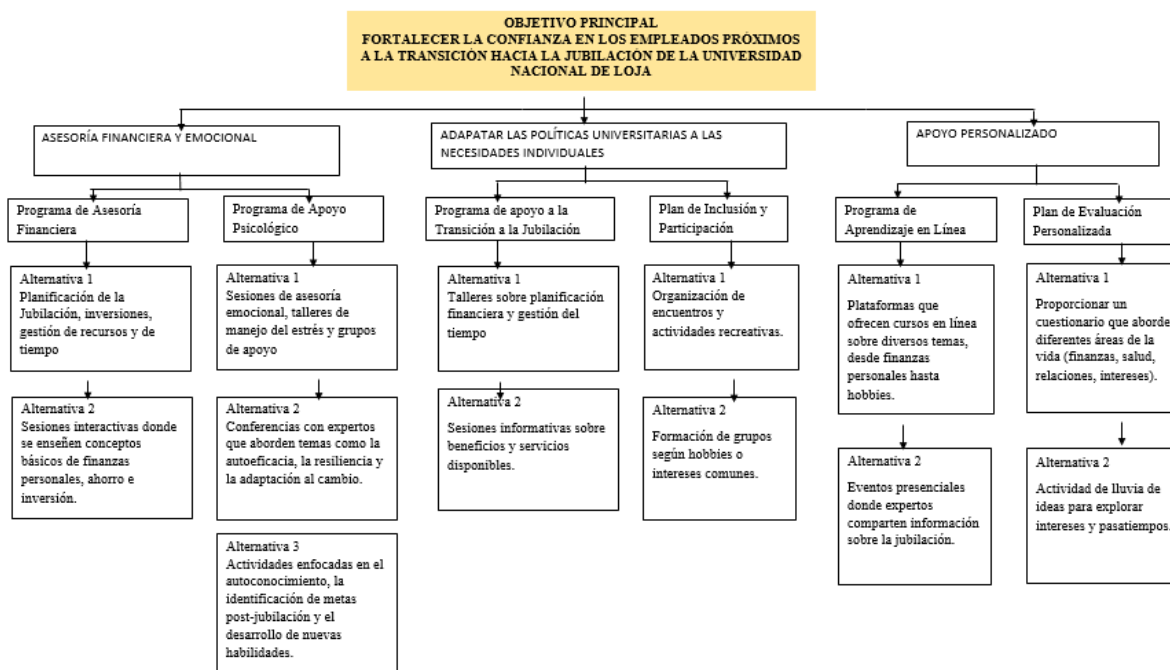
El árbol de problemas identifica como raíz la falta de políticas integrales de transición hacia la jubilación en la Universidad Nacional de Loja, lo que genera problemas como insuficiente preparación financiera, incertidumbre sobre beneficios laborales y la ausencia de apoyo psicológico. Estas causas originan efectos negativos como estrés, inseguridad económica y dificultades de adaptación a la vida post-laboral, afectando tanto el bienestar de los empleados como la efectividad institucional. Este diagnóstico visual permite comprender las relaciones causales y priorizar las áreas de intervención.

## ÁRBOL DE OBJETIVOS: MEDIOS Y FINES



El árbol de objetivos plantea como fin último garantizar una transición efectiva y digna hacia la jubilación para los empleados de la Universidad Nacional de Loja. A partir de este fin, se identifican medios específicos como la implementación de programas de capacitación financiera, estrategias de comunicación claras sobre los beneficios laborales y el desarrollo de apoyo psicológico integral. Estos objetivos buscan transformar las problemáticas actuales en oportunidades para mejorar el bienestar de los jubilados y la sostenibilidad de las políticas institucionales.

## ÁRBOL DE ACTIVIDADES: POLÍTICAS PÚBLICAS



El árbol de actividades propone acciones específicas para alcanzar los objetivos planteados, como la creación de talleres de educación financiera, campañas informativas sobre los derechos y beneficios de los jubilados, y la inclusión de servicios de orientación psicológica. Estas actividades están diseñadas para atacar las causas identificadas en el árbol de problemas y asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos, generando un impacto positivo en los empleados próximos a la jubilación y fortaleciendo las políticas institucionales.

## Discusión

El análisis de las características sociodemográficas de los empleados próximos a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja destaca fortalezas, como un alto compromiso institucional reflejado en una edad promedio de 62 años y 29 años de servicio, y desafíos significativos relacionados con inequidades salariales y la predominancia masculina. Estas desigualdades estructurales, sumadas a la variabilidad en las cargas familiares, evidencian la necesidad de diseñar políticas personalizadas que promuevan equidad, justicia organizacional y respondan a las particularidades de este grupo laboral altamente capacitado.

La correlación entre variables como años de servicio, nivel educativo y salario revela inconsistencias en la estructura salarial, donde la experiencia laboral acumulada no siempre



se traduce en reconocimiento financiero. Aunque la correlación entre género y salario no es significativa, sigue siendo relevante abordar posibles disparidades de género mediante políticas inclusivas. Estas dinámicas subrayan la urgencia de implementar auditorías salariales, revisiones estructurales y estrategias transparentes para garantizar una remuneración equitativa.

Entre los principales desafíos identificados, destacan la falta de comunicación sobre beneficios, las inequidades salariales y la ausencia de apoyo financiero y psicológico para la transición hacia la jubilación. Estas deficiencias generan estrés, desmotivación y dificultan la adaptación post-laboral, afectando tanto a los empleados como a la cohesión organizacional.

Para enfrentar estos retos, se propone una estrategia integral basada en una comunicación clara, auditorías salariales, programas de mentoría y talleres de planificación financiera y emocional. Estas acciones buscan garantizar una transición digna, fortalecer el bienestar de los empleados y promover la equidad dentro de las políticas organizacionales, asegurando una jubilación sostenible y justa para todos.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

De acuerdo al objetivo general de nuestra investigación tenemos las siguientes conclusiones:

El análisis estadístico descriptivo de los empleados próximos a jubilarse en la Universidad Nacional de Loja revela una población relativamente homogénea en términos de edad, con una media de 62 años, lo que facilita la planificación de políticas uniformes. Sin embargo, se evidencian marcadas desigualdades en aspectos como niveles salariales y cargas familiares, con coeficientes de variación del 44,25 % y 67,74 %, respectivamente, lo que impacta negativamente en la preparación económica de muchos empleados para el retiro. Además, la estabilidad laboral promedio, con una media de 29 años de servicio, refleja un alto compromiso institucional, aunque la dispersión en esta variable sugiere que empleados con menor antigüedad enfrentan mayores dificultades debido a menores acumulaciones de beneficios.

La correlación positiva entre antigüedad y niveles salariales destaca que quienes tienen más años en la institución perciben mejores ingresos y se sienten más preparados para el retiro. Sin embargo, la alta dispersión salarial, con una media de USD 2.281,53 y una desviación estándar de USD 1.009,57, revela inequidades que afectan principalmente a empleados con ingresos bajos y menor tiempo de servicio. Esto subraya la necesidad de revisar las políticas salariales, implementar esquemas de ahorro complementarios y fortale-

cer el asesoramiento financiero para garantizar equidad en la transición hacia la jubilación.

Por otro lado, las entrevistas estructuradas identificaron problemas clave que dificultan el proceso de jubilación, como la falta de información clara sobre los beneficios disponibles, percepciones de inequidad en la implementación de políticas y el impacto emocional del retiro abrupto. Estas barreras generan incertidumbre y ansiedad entre los empleados, especialmente en aquellos con alta identificación profesional, quienes experimentan sentimientos de desconexión y pérdida de propósito al enfrentar la jubilación. Además, se evidenció que la desconexión institucional percibida por los jubilados limita la posibilidad de aprovechar su experiencia acumulada.

Para abordar estas problemáticas, se propone el diseño e implementación de políticas integrales que combinen asesoramiento financiero, programas de apoyo emocional y psicológico, y esquemas de jubilación flexible que permitan una transición gradual y equilibrada. Asimismo, fortalecer el vínculo post-jubilación a través de mentorías, consultorías y actividades comunitarias ayudaría a preservar el sentido de pertenencia de los jubilados, al tiempo que se refuerza la imagen institucional como una organización comprometida con el bienestar de su personal.

### **Recomendaciones**

Con base en las conclusiones obtenidas del objetivo general de la investigación realizada, tenemos las siguientes recomendaciones:

Para abordar la diversidad salarial y las cargas familiares entre los empleados próximos a jubilarse, se recomienda diseñar políticas de transición que incluyan programas diferenciados de apoyo económico y social. Estas políticas deberían ofrecer incentivos financieros específicos para empleados con mayores responsabilidades familiares o ingresos bajos, así como esquemas de jubilación flexible que permitan una transición gradual y personalizada. Además, asesorías integrales que aborden tanto las necesidades económicas como emocionales ayudarían a los empleados a planificar su retiro de forma más efectiva.

Dado el impacto de la dispersión salarial en la percepción de suficiencia económica, es crucial revisar las políticas de compensación para reducir desigualdades. Esto incluye escalas salariales más equitativas, programas de ahorro complementario, y talleres de educación financiera que fomenten una mejor preparación para la jubilación. Asimismo, es necesario abordar las desigualdades de género en las políticas de jubilación, con análisis detallados de brechas salariales y programas específicos para trabajadoras con trayectorias laborales interrumpidas.

Para empleados con menor antigüedad y acumulación de beneficios, se recomienda crear fondos de ahorro complementarios y programas de capacita-

ción financiera adaptados a sus necesidades. Incentivos para fomentar la permanencia laboral también ayudarían a reducir las brechas internas. La alta variabilidad de ingresos observada refuerza la necesidad de implementar incrementos salariales automáticos y proporcionales a la experiencia, lo que fortalecería la equidad y cohesión institucional.

Además, se identificó una falta de información clara y oportuna sobre los beneficios disponibles, lo que genera incertidumbre entre los empleados. Para resolver esto, se propone establecer un sistema de comunicación robusto, con plataformas digitales interactivas y talleres informativos regulares. En cuanto al impacto emocional del retiro abrupto, se sugiere desarrollar programas de apoyo psicológico, talleres de manejo del estrés y esquemas de jubilación flexible que faciliten una adaptación gradual.

Por último, para abordar la percepción de desconexión institucional tras la jubilación, se recomiendan iniciativas que fortalezcan el vínculo post-jubilación, como mentorías, consultorías y actividades comunitarias. Estas estrategias no solo promoverían un sentido de pertenencia continuo para los jubilados, sino que también reforzarían la imagen institucional como una organización comprometida con el bienestar de su personal.

### **Referencias Bibliograficas**

- Arocena, J. (1997). El desarrollo local: Un desafío contemporáneo. Ediciones CINDE.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito, Ecuador. pp. 45-78.
- Bertranou, F. (2001). Pension reform and gender equity in Latin America. *International Social Security Review*, 54(1), 87-105.
- Bertranou, F., y Sánchez, F. (2021). Sostenibilidad de los sistemas previsionales en Argentina: Entre la moratoria y la inflación. *Revista Internacional de Seguridad Social*, 12(3), 23-41.
- Boisier, S. (1999). Desarrollo (local): ¿De qué estamos hablando?. *Revista de la CEPAL*, 69, 123-145.
- Boisier, S. (2000). Territorio y desarrollo local: Elementos para una teoría. *Revista EURE*, 26(79), 5-26.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications. (p. 35-37).
- Creswell, J. W., y Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Cumming, E., y Henry, W. E. (1961).

Growing old: The process of disengagement. New York: Basic Books.

Gómez, P., y Vargas, L. (2023). Influencia de las políticas de transición en el bienestar físico de los empleados jubilados en la Universidad Nacional de Loja. *Revista de Salud y Bienestar*, 22(3), 45-60.

González, L. (2020). Preparación para la jubilación: Aspectos financieros y emocionales. *\*Revista de Psicología del Trabajo\**, 9(2), 67-82.

Fernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill. (p. 124-127).

Martínez, P. (2015). Reformas al sistema de seguridad social durante el gobierno de Rafael Correa. Quito: IESS.

Martínez, R., y Herrera, S. (2023). Sostenibilidad a largo plazo de las políticas de jubilación en la Universidad Nacional de Loja: Un análisis económico y demográfico. *Revista de Economía y Demografía*, 18(1), 75-98.

Mendoza, P. (2017). Desafíos del sistema de pensiones en Ecuador. *\*Revista de Economía y Finanzas\**, 20(1), 34-47.

Sánchez, V. (2021). *\*Salud mental en la jubilación: Retos y soluciones\**. Editorial Psicológica.

Universidad Nacional de Loja. (2022). Informe Anual de Gestión 2022. Loja, Ecuador. pp. 56-83.

World Bank (2020). Pension Systems in Latin America: Reform and Sustainability. World Bank Group.

## Caracterización y análisis de riesgo de taludes carreteros en el sur de Durango, México

Characterization and risk analysis of road slopes in southern Durango, Mexico

DOI: <https://doi.org/10.62457/pvr64751>

**Silvia Janeth Bejar Pulido**

Instituto Tecnológico de El Salto

[chivisjan@hotmail.com](mailto:chivisjan@hotmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5163-704X>

**Erik Orlando Luna Robles**

Instituto Tecnológico de El Salto

[eranroka@hotmail.com](mailto:eranroka@hotmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5133-0403>

**Israel Cantú Silva**

Universidad Autónoma de Nuevo León

[icantu59@gmail.com](mailto:icantu59@gmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8996-0881>

**Tilo Gustavo Domínguez Gómez**

Instituto Tecnológico de El Salto

[Gustavo\\_dguezg@hotmail.com](mailto:Gustavo_dguezg@hotmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6106-007X>

**José Encarnación Lujan Soto**

Instituto Tecnológico de El Salto

[jelujans@gmail.com](mailto:jelujans@gmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9427-1909>

Recibido: 30 de junio 2025 - Aceptado: 27 de diciembre 2025

Publicado como artículo científico en BUIYYA TIERRA julio-diciembre 2025 Vol. 2 Núm. 4: pp. 69-88



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

## Resumen

Las carreteras están expuestas a desprendimientos de rocas y deslizamientos de suelo, suponiendo un gran peligro para los automovilistas. Actualmente, se han propuesto sistemas de clasificación de riesgos cualitativos (QRS) para reducir las posibles consecuencias de desprendimientos de rocas, facilitando la información sobre los mismos. El objetivo del estudio fue caracterizar los taludes y analizar el riesgo de deslizamiento en el tramo carretero El Salto-La Rosilla a través del Índice General de Estabilidad de Cortes Carreteros (IGEcc), considerando las características del talud, clima y geología. En general, fue evaluado un transecto de 9.19 km de la carretera. En total fueron analizados y clasificados 45 cortes de talud en el transecto. El 28% fueron de baja inestabilidad, 36% media y 36% de alta inestabilidad. Los rangos del IGEcc oscilaron de 123 a 931, siendo los taludes 20 y 22 los de mayor y menor valor respectivamente. Se identificaron tres categorías de riesgo de inestabilidad según sus características (baja, media y alta) lo cual permite realizar diferentes recomendaciones de mejora en cada categoría; tales como cementación de la cara del talud, uso de mallas para retención de rocas y revegetación, en general cualquier obra reducirá la ocurrencia de deslizamientos y problemáticas socio ecológicas.

**Palabras claves:** *Carreteras, Deslizamientos, Estabilidad, Índice General de Estabilidad de Cortes Carreteros.*

## Abstract

Roads are exposed to rockfalls and landslides, posing a significant hazard to motorists. Qualitative risk classification (QRS) systems have been proposed to reduce the potential consequences of rockfalls and facilitate information about them. The objective of the study was to characterize the slopes and analyze the landslide risk on the El Salto-La Rosilla highway section using the General Stability Index of Road Cuts (IGEcc), considering slope characteristics, climate, and geology. A transect of 9.19 km of road was evaluated. A total of 45 slope cuts were analyzed and classified along the transect. Twenty-eight percent were low instability, 36% were medium, and 36% were highly unstable. The IGEcc scores ranged from 123 to 931, with slopes 20 and 22 having the highest and lowest values, respectively. Three risk categories of instability were identified based on their characteristics (low, medium, and high), allowing for different improvement recommendations for each category. These include cementing the slope face, using rock-retaining mesh, and revegetation. In general, any work will reduce the occurrence of landslides and socio-ecological problems.

**Keywords:** *Roads, Landslides; Stability, General Index of Stability of Road Cuts.*

## Introducción

Los deslizamientos de tierra provocan anualmente miles de muertes, asimismo pérdidas económicas significativas por daños y destrucción de viviendas e infraestructura, donde la mayoría de registros de estos eventos ocurren principalmente en las regiones de Asia, Sudamérica y Centroamérica (Dai, Lee & Ngai, 2002; Dixon, Smith & Pietzet, 2022). Charpentier (2024) define a un deslizamiento como resultado de la fuerza de gravedad que empuja en dirección descendente de la pendiente el cual puede ser causados por diferentes factores relacionados con aspectos naturales y actividad humana, Fidan, Tanyaş, Akbaş, Lombardo, Petley y Görümet (2024) señalan que los deslizamientos son potenciados por el cambio climático y la urbanización no planificada. En este sentido la precipitación es considerada como la principal influencia en la estabilidad de la pendiente debido a que la duración e intensidad de las lluvias modifica la capacidad de infiltración del suelo reduciendo su estabilidad con el tiempo de humectación (Li and Cai, 2021; He, Li & Du, 2023).

De acuerdo a Vergani, Chiaradia y Bischetti (2012), Stokes et al. (2014), Abdi (2018) y Bejar, Hernández, Cantú, González, Luna y Domínguez (2024) en México los fenómenos como desprendimientos, deslizamientos y aluviones se encuentran estrechamente relacionado con actividades antropogénicas como la construcción de caminos y urbanización ya que alteran la cobertura vegetal y características edáficas, que en conjunto definen la estabilidad de los taludes. Cabe señalar que en México se presentan todo tipo de fenómenos meteorológicos que aunado al relieve tan accidentado que se tiene, pueden propiciar la inestabilidad de los suelos (Mora-Ortiz y Rojas-González, 2012).

Por lo anterior señalar que el municipio de Pueblo Nuevo perteneciente al estado de Durango se encuentra situado en una región montañosa con un alto grado de afectación por la ocurrencia de desastres naturales (tormentas tropicales y huracanes) los cuales han provocado múltiples problemas sociales, económicos y ambientales en zonas rurales y urbanas del municipio (González-Elizondo, González-Elizondo, Tena-Flores, Ruacho- González y López-Enríquez, 2012; De la Rosa y Valdés-Rodríguez, 2021). En particular presenta una amplia red de caminos y carreteras los cuales son considerados como medios importantes para el desarrollo integral de las zonas rurales y urbanas. En este sentido Pantelidis (2010) señala que en pendientes adyacentes a caminos y carreteras la inestabilidad está sujeta a la variabilidad de ocurrencia e intensidad de fenómenos meteorológicos por lo que muchas vías demandan atención la mayor parte del año para estar en buenas condiciones y ser transitables generando costos de mantenimiento excesivos.

Las carreteras suelen estar expuestas a desprendimientos de rocas y ocurrencia de deslizamientos por lo que supone son un gran peligro para los automovilistas. Debido a lo anterior, en las dos últimas décadas, se han propuesto varios sistemas de evaluación



del riesgo de inestabilidad de pendientes con el fin de identificar las pendientes artificiales con alto riesgo de falla y permitir que se prioricen de manera efectiva las medidas preventivas; donde los análisis cualitativos del análisis de riesgo de deslizamiento son los más empleados, debido a su simplicidad de realizarse. Este tipo de análisis implica adquirir conocimientos sobre los peligros y los elementos en riesgo y sus vulnerabilidades expresando cualitativamente sus atributos clasificados (Budetta & Nappi, 2013; Guerin et al., 2020; Asmare, 2023; Cargua, Espin, Valencia, Simbaña, Araujo, Cornejo & Ocampos, 2024).

Generalmente son empleados sistemas de clasificación de riesgos, esquemas de puntuaciones y matrices de clasificación de riesgos; estas suelen ser útiles para la gestión de deslizamientos de tierra al proporcionar una comparación relativa de los riesgos para diferentes sitios y facilitar la priorización de las acciones de seguimiento cuando existen riesgos en las carreteras (Bouali, Oommen, Vitton, Escobar-Wolf & Brooks, 2017). Por ejemplo, algunos sistemas de clasificación de riesgos cualitativos utilizan invariablemente un patrón de puntuación exponencial que requiere una base de 3 (3, 9, 27, 81), y la puntuación total que refleja el riesgo derivado de la suma de los factores de diferentes categorías puntuaciones cuantitativas y los cualitativas (la altura del talud, la eficacia de las zanjas, el tráfico, las características geológicas, la magnitud y las consecuencias de la falla) (Garnica y Pérez, 2012). Estos métodos son útiles para análisis geomecánicos sencillos y complejos (Budetta & Nappi, 2013; Sonker, Tripathi & Singh, 2021) y permiten identificar zonas o pendientes críticas que requieran una evaluación cuantitativa más detallada de los peligros (o riesgos) específicos del sitio. En general la evaluación de los taludes y pendientes permite definir las diversas estrategias de mitigación para reducir los daños económicos, ecológicos y sociales que puedan suscitarse; las cuales pueden clasificarse, en general, en medidas activas o duras y pasivas o blandas por ejemplo las prácticas que emplean mallas, anclajes e inyección de cemento son medidas activas, mientras que las prácticas que utilizan terraplenes, barreras flexibles, cobertizos de roca, zanjas de contención y reforestaciones se clasifican como medidas pasivas (Maheshwar, Bhowmik & Samanta, 2023).

Considerando lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue emplear un análisis de inestabilidad de cortes carreteros en el transecto carretero El Salto-La Rosilla, considerado como vía principal de acceso a comunidades rurales en el sur del estado de Durango y con ello definir acciones que permitan mejorar la condición de la vía de comunicación.

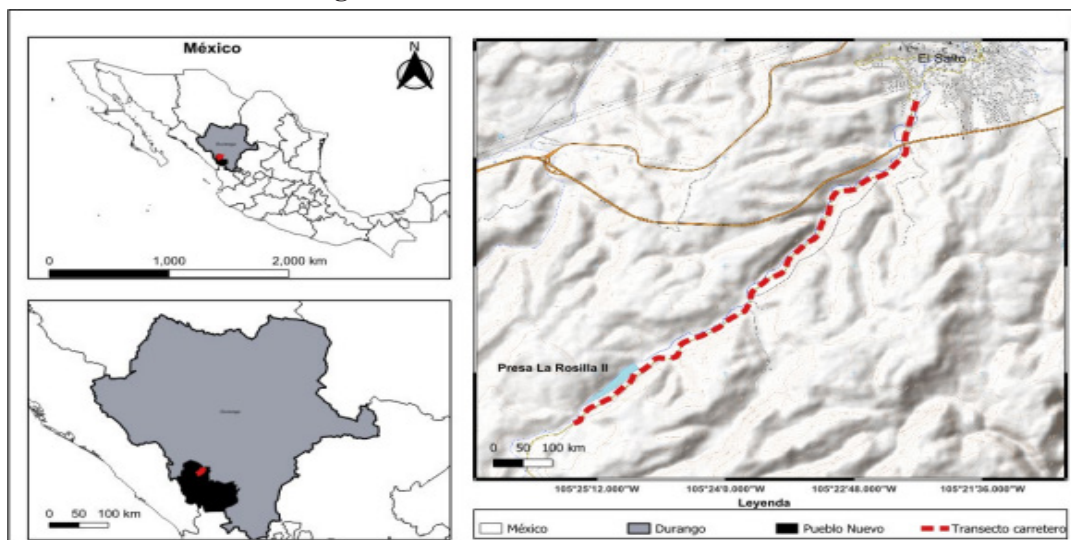


## Metodología

### Localización

El área de estudio se encuentra en la carretera municipal, específicamente en el transecto de El Salto a la presa La Rosilla, perteneciente al municipio de Pueblo Nuevo, Durango. Se caracterizaron los taludes de un transecto de 9.19 km y se localiza entre las coordenadas geográficas 105°23'27.67" W, 23°44'20.27"N [Datum: WGS84; Zona: 13N] (Figura 1). Presenta un clima tipo Cb'(W2) que se caracteriza por ser semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5°C y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual (PRO-FLORESTA, S. C., 2008). El suelo dominante en el área de estudio es del tipo Cambisol, caracterizado por ser un suelo joven y poco desarrollado (INEGI, 2010; Luna, Álvarez, Rodríguez, Torres, Hernández & Bejar, 2024). De acuerdo con Medrano, Hernández, Corral y Nájera (2017), la vegetación dominante de la zona es bosque de pino-encino, destacando la presencia de 6 familias (*Betulaceae*, *Cupressaceae*, *Ericaceae*, *Fagaceae*, *Pinaceae* y *Salicaceae*), donde la familia más abundante es la Pinaceae con 12 especies, seguida de la *Fagasea* con 9 especies.

**Figura 1.** Ubicación del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia

### Rangos de evaluación y puntuaciones

Para evaluar el riesgo de deslizamiento se empleó la Metodología para la Gestión

de Cortes Carreteros del Instituto Mexicano del Transporte (Garnica y Pérez, 2012); la cual emplea una matriz de peligro y vulnerabilidad y determina la peligrosidad dependiendo del factor a evaluar. Dicha matriz de doble entrada considera cuatro niveles de peligro y cuatro de vulnerabilidad para determinar el nivel de riesgo. Con base a lo anterior se le asignó una puntuación cuyos valores fueron múltiplos de 3, los cuales se detallan a continuación.

Peligrosidad baja = 3 puntos.

Peligrosidad media = 9 puntos

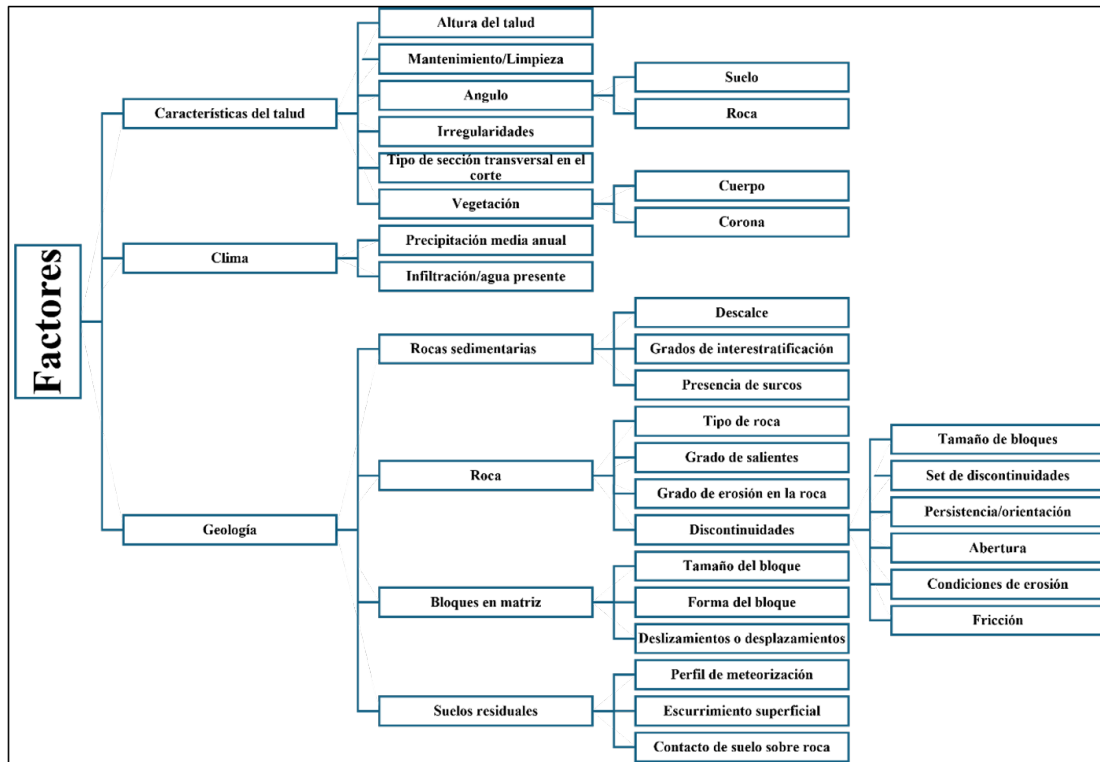
Peligrosidad alta = 27 puntos

Peligrosidad muy alta = 81 puntos

Lo anterior permite definir la función exponencial  $y=3X$ , donde la variable  $X$  toma los valores de 1 al 4, obteniendo como resultado la asignación de puntuaciones de cada categoría (31, 32, 33 y 34), y finalmente la suma de puntuaciones de la peligrosidad da como resultado el nivel de riesgo/inestabilidad de cada talud.

### **Factores de evaluación**

La estabilidad geotécnica de los taludes o laderas puede ser evaluada a través de factores condicionantes y desencadenantes. De acuerdo con Oliva (2005), no todos los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la estabilidad de taludes y laderas pueden ser evaluados cuantitativamente por medio de cálculos, por lo que existen diversas metodologías alternas que miden o determinan la estabilidad de un talud de forma cualitativa a través de la observación de sus características (Cuanalo, Oliva y González, 2007). En este estudio se determinó el Índice General de Inestabilidad de cortes carreteros (IGEcc) (Garnica y Pérez, 2012), implementando los siguientes factores de evaluación (Figura 2):

**Figura 2.** Factores de evaluación de taludes carreteros. Fuente: Garnica y Pérez (2012);

Fuente: Elaboración propia

### Análisis de datos y estadísticos

Una vez realizado el inventario de campo, se procedió a sumar las puntuaciones de cada talud para categorizar su riesgo a derrumbarse (inestabilidad). Se empleó un análisis de estadística descriptiva por la procedencia de los datos (cualitativos), aplicando un análisis clúster tipo jerárquico a las puntuaciones, para establecer las distancia o similitudes de los elementos de los taludes evaluados. Los análisis fueron realizados empleando el paquete estadístico PAST versión 3.21 (PAleontological STatistics) (Hammer, Harper & Ryan, 2001).

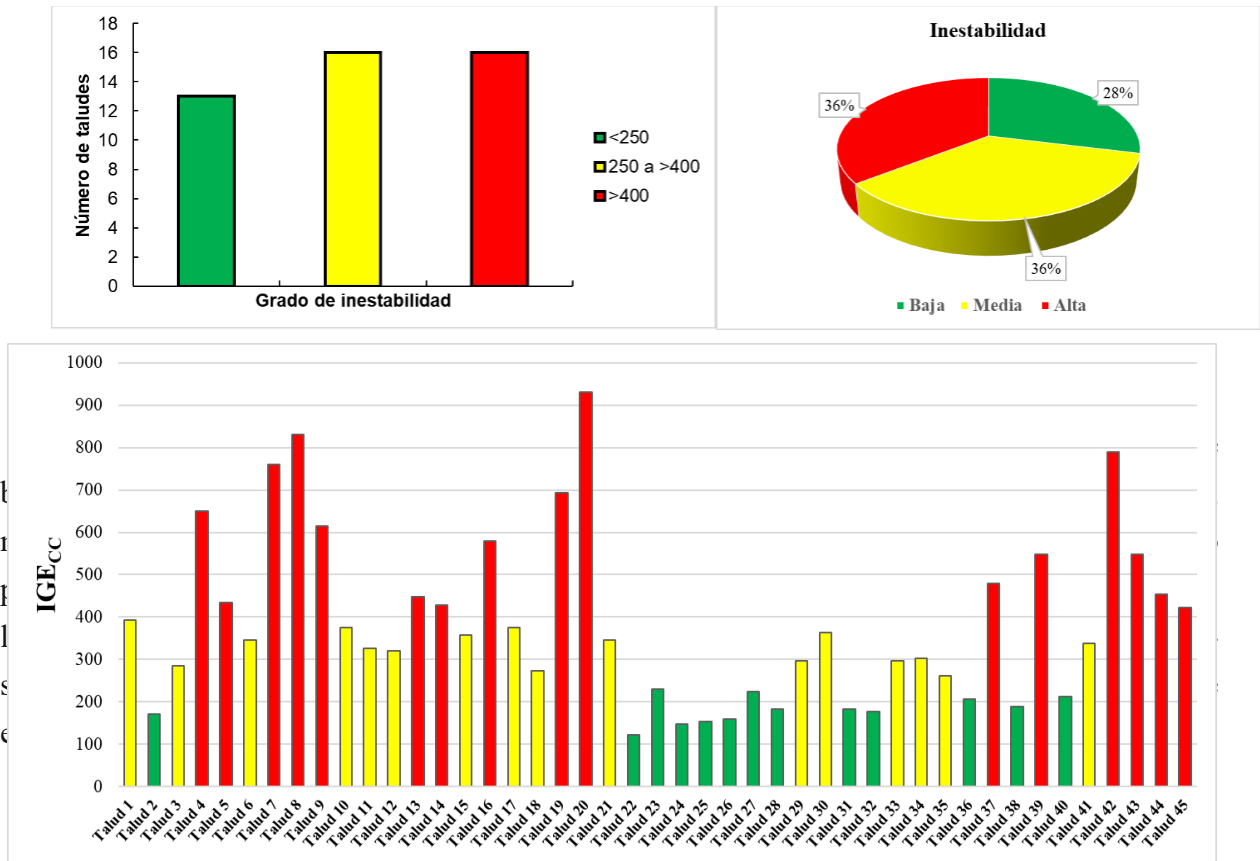
### Resultados

Las condiciones de los taludes del tramo de carretera evaluado son representativas de las condiciones de los taludes de las carreteras del municipio que dan acceso a las comunidades rurales de la región, las cuales presenten sucesos de fallas por el desprendimiento de caídos.

Descripción de la inestabilidad

En el transecto evaluado se registraron y evaluaron un total de 45 cortes de talud, de acuerdo a sus puntuaciones de la peligrosidad el 28% (13 taludes) fueron clasificados como de baja inestabilidad, 36% (16 taludes) de media y alta inestabilidad, respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Proporción de taludes inestables en el transecto carretero.



En el Cuadro 1 se presentan el resumen de las puntuaciones asignadas por cada una de las variables determinadas, así como, la puntuación final de cada talud. En la última columna se indica el grupo de taludes por grado de inestabilidad.

**Cuadro 1.** Grupos de inestabilidad formados a partir del análisis de conglomerados y del dendrograma obtenido.

Talud	Características del Talud							Clima					CI
	h	M/L	$\theta$	Irreg.	TS	AC	VC	VCo	PP.	Inf.	Geología	Pts	
22	3	3	3	3	3	9	3	3	81	3	9	123	<b>Baja</b>
24	3	3	9	3	3	3	27	3	81	3	9	147	
25	3	3	27	3	3	9	9	3	81	3	9	153	
26	3	3	9	3	3	9	9	3	81	3	33	159	
2	3	3	27	9	3	9	9	3	81	3	21	171	
32	3	3	3	3	3	9	27	9	81	3	33	177	
28	3	3	27	3	3	9	27	9	81	3	15	183	
31	3	3	3	27	3	9	9	9	81	3	33	183	
38	3	3	27	3	9	9	27	9	81	3	15	189	
36	3	3	9	3	27	9	27	9	81	3	33	207	
40	3	3	9	27	3	9	27	9	81	3	39	213	<b>Media</b>
27	3	3	27	27	27	9	9	3	81	3	33	225	
23	3	3	3	3	3	3	9	9	81	81	33	231	
35	9	3	27	3	27	9	81	9	81	3	9	261	
18	9	27	27	27	27	9	27	3	81	3	33	273	
3	3	3	9	81	3	9	27	9	81	3	57	285	
29	3	3	27	27	3	9	81	3	81	3	57	297	
33	3	9	3	3	27	81	27	27	81	3	33	297	
34	9	27	27	3	27	9	81	3	81	3	33	303	
12	3	3	27	9	3	9	81	3	81	3	99	321	
11	9	9	27	9	9	9	81	3	81	3	87	327	
41	9	3	27	9	27	9	27	3	81	27	117	339	
6	9	9	81	27	3	9	81	9	81	3	33	345	<b>Alta</b>
21	3	3	27	9	3	9	81	81	81	3	45	345	
15	3	9	27	27	81	9	27	27	81	3	63	357	
30	3	9	9	81	27	81	27	9	81	3	33	363	
10	3	27	27	27	27	9	27	27	81	3	117	375	
17	9	27	27	27	27	9	81	27	81	3	57	375	
1	9	9	9	27	9	9	27	3	81	3	207	393	
45	3	9	9	27	27	81	3	9	81	3	171	423	
14	9	9	27	9	27	9	81	3	81	3	171	429	
5	3	3	27	27	9	9	27	3	81	3	243	435	
13	9	3	81	3	27	9	81	9	81	9	135	447	<b>Alta</b>
44	3	27	9	27	3	81	81	3	81	3	135	453	
37	9	9	81	81	27	9	81	9	81	3	90	480	
39	9	9	27	27	3	9	81	9	81	3	291	549	
43	3	27	27	27	27	81	81	3	81	3	189	549	
16	9	27	27	81	81	9	81	9	81	3	171	579	
9	27	27	27	81	81	9	27	9	81	3	243	615	
4	3	3	27	81	9	9	27	27	81	3	381	651	
19	27	81	81	81	81	9	3	3	81	3	243	693	
7	9	81	81	81	81	9	81	9	81	3	243	759	
42	27	9	81	27	3	9	81	9	81	3	459	789	<b>Alta</b>
8	9	81	81	81	81	9	81	3	81	81	243	831	
20	37	27	27	81	81	9	81	9	81	3	495	931	

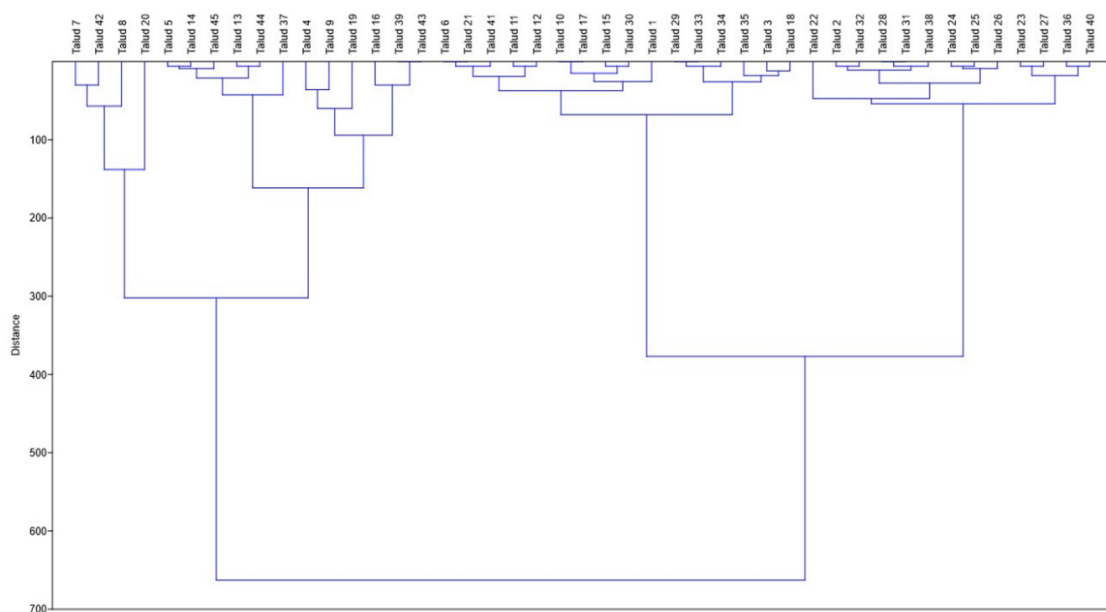
h = altura del talud, M/L = mantenimiento y limpieza,  $\theta$  = ángulo de inclinación del talud, Irreg. = irregularidades del talud, TS = Tipo de sección, AC = área de captación del talud, VC = vegetación en el cuerpo del talud, VCo = vegetación en la corona del talud, Pp. = precipitación, Inf. = infiltración de agua en el talud, Pts = Puntuación IGEcc, CI = Categoriza de inestabilidad

La geología reúne información fundamental sobre la composición y características de suelo, permite identificar los tipos de suelo presente en un sitio para predecir y evaluar riesgos geotécnicos, como los deslizamientos de suelo y caídas de rocas. En este sentido de los 45 taludes evaluados 12 presentan una geología formada por roca sedimentaria, 13 son de roca sólida, 5 presentan estructura de bloques en matriz con fallas presente y 15 son suelos residuales.

### Análisis Clúster jerárquico

En el dendrograma podemos apreciar la formación de 4 grupos, que comparten similitud respecto a las distancias y variación de las puntuaciones del IGEcc, con relación a los factores del cual fue determinado el índice (Figura 5).

**Figura 5.** Dendrograma de con los grupos obtenidos de la clasificación.



Fuente: Elaboración propia

Los grupos conformados, quedaron de la siguiente manera:

- a) Talud 7, 42, 8 y 20.
- b) Talud 45, 14, 5, 13, 44, 37, 39, 43, 16, 9, 4 y 19.

c) Talud 35, 18, 3, 29, 33, 34, 12, 11, 41, 6, 21, 15, 30, 10, 17 y 1.

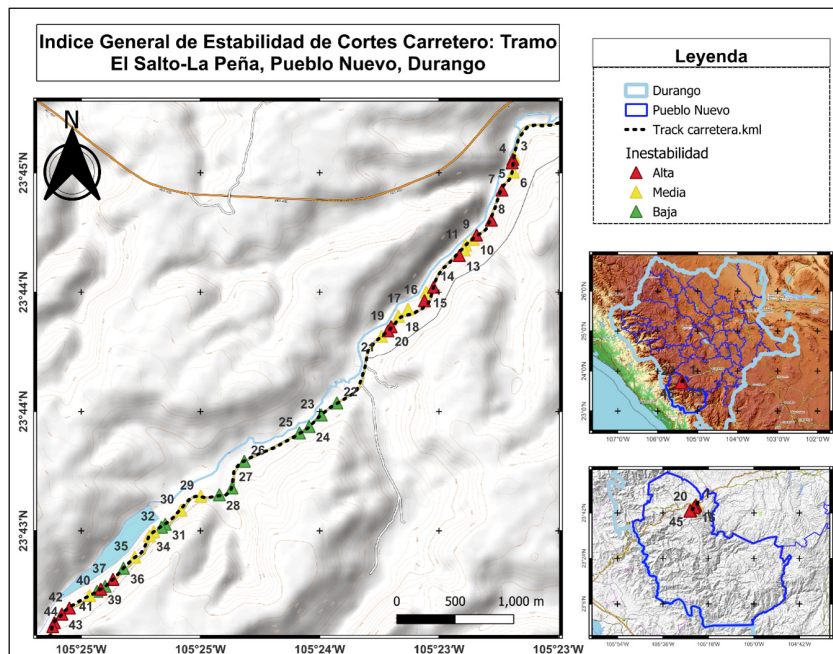
d) Talud 22, 24, 25, 26, 2, 32, 28, 31, 38, 36, 40, 27 y 23.

A los grupos a y b se les clasifica como de inestabilidad alta, mientras que a los c y d se les clasifica como de intensidad media y baja, respectivamente.

### Digitalización del riesgo de la inestabilidad de los taludes evaluados

Con base al análisis clúster se digitalizó la distribución de los taludes a lo largo del transecto carretero respecto a la inestabilidad que presentan, en donde los taludes con baja inestabilidad se concentraron en la parte media del transecto, mientras que los de alta y media inestabilidad se concentraron en los extremos del transecto, lo cual puede estar asociado a la topografía y relieve de la zona, ya que en las partes extremas se aprecian mayores irregularidades en el terreno, mientras que en la parte central hay un llano pequeño que demarca menores irregularidades y por ende menor presencia de taludes (Figura 6).

**Figura 6.** Transecto carretero evaluado indicando la inestabilidad de cada talud evaluado.



Fuente: Elaboración propia



### Eventos de derrumbes y caídos

Considerando las variaciones climáticas de temperatura y precipitación en la región; el estado físico de las vías suele deteriorarse más rápido, además la estructura de los taludes suele debilitarse por una mayor presencia de humedad así como la prolongación de sequías, por lo anterior se realizó un monitoreo del área de estudio y zonas cercanas con características similares entre de abril a septiembre de 2024; donde el día 05 de abril del año 2024 la Coordinación Municipal de Protección Civil de Pueblo Nuevo informó sobre el primer derrumbe de caídos (rocas) del año en el transecto carretero evaluado (Figura 7a). Posteriormente, otro suceso ocurrió el 04 de septiembre donde se presentó un derrumbe de caídos con presencia de sedimentos esto en la parte alta del transecto del presente (Figura 7b).

**Figura 7.** Derrumbe (caídos) en el transecto carretero evaluado el día 05 de abril de 2024.



Fuente: Coordinación Municipal de Protección Civil de Pueblo Nuevo, Durango

### Discusión

De acuerdo a Cargua et al. (2024) el uso de métodos cualitativos para la jerarquización de riesgo de taludes permite identificar el grado de influencia de las variables en los procesos de deslizamientos del suelo y rocas; considerando lo anterior las variables de ángulo de inclinación del talud, irregularidades del talud, vegetación en el cuerpo del talud, precipitación y geología las de mayor influencia sobre la estabilidad de cortes carreteros en el presente estudio. Cabe señalar que diversos autores mencionan que los estudios cualitativos que emplean esquemas de puntuaciones permiten identificar y priorizar de manera más rápida zonas o pendientes críticas; por lo que su control o manejo puede ser más eficiente (Dai et al. 2002; Fell, Ho, Lacasse & Leroi, 2005; Budetta & Nappi, 2013; Sonker et al., 2021).

Normalmente, aunque las condiciones climáticas es un factor desencadenante de los des-



lizamientos, éstas son ignoradas de los análisis cualitativos (Tamayo y Rodríguez, 2020). Sin embargo, en el presente estudio se incorporaron las variables climáticas de precipitación y escurrimiento para estimar la infiltración. Dicha variable da un peso más elevado a la estimación de la inestabilidad, ya que la precipitación media anual supera el rango máximo del análisis (>850 mm) asignando una puntuación de 81 a todos los taludes. Por otra parte, existen otros factores externos que contribuyen a la ocurrencia de fallas en taludes, por ejemplo el tránsito de vehículos de carga pesada, cuyos efectos de las vibraciones inducidas generan aumentos en la presión sobre los taludes y a la vez disminuyen su resistencia (Servicio Nacional de Geología y Minería, 2019), en la carretera de estudio transitan con alta magnitud de peso y con alta periodicidad camiones de carga (madera en rollo) por lo que la repercusión para fallas en los taludes carreteros puede ser más habitual.

De acuerdo con Pantelidis (2009) la atribución de análisis cualitativos puede llevar a una subestimación del riesgo, debido a que la mayoría de estos se encuentran enfocados en evaluar únicamente la seguridad de los viajeros. Por ello fue importante involucrar variables (pendiente y altura del talud, tipo de vegetación, geológica, clima, precipitación, presencia de escurrimientos, tipo de geológica, así como su condición) que proporcionaran un panorama más amplio en cuanto a los impactos sociales y económicos. En general, la evaluación y gestión del riesgo de deslizamientos de tierra comprende la estimación del nivel de riesgo, la decisión sobre si es aceptable o no y la aplicación de medidas de control adecuadas para reducir el riesgo cuando el nivel de riesgo no puede aceptarse (Ho, Leroi & Roberds et al., 2000). En este estudio es evidente que el 36% de los taludes requieren atención inmediata y 32% atención a corto plazo. Lo anterior coincide con las estadísticas de la Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales (2019), que indica que el 44% del total de casos registrados por inestabilidad de laderas en el país ocurre en caminos o carreteras donde mucha de las veces no cuenta con obras de mantenimiento y monitoreo continuo.

El peligro de fallo de los cortes de tipo de roca está relacionado con la presencia de discontinuidades, los análisis cualitativos generalmente no aportan suficiente información y casi siempre carecen de una descripción adecuada, por lo que, si bien la inclinación, orientación y condiciones de las discontinuidades dan una idea del peligro que representan no son del todo estrictas (Budetta, 2004; Budetta & y Nappi, 2013; Scavia, Barbero, Castelli, Marchelli, M., Peila, Torsello & Vallero, 2020; Hantz, Corominas, Crosta & Jaboyedoff, 2021). En el presente estudio se realizó la caracterización de las discontinuidades, sin embargo, la presencia de dichas discontinuidades fue muy baja, por tanto, no represento un peligro al realizar la clasificación de los taludes.

La composición y características del suelo de las laderas ofrecen información im-

portante para identificar, predecir y evaluar riesgos; He, Li y Du (2023) señalan que el grado de estabilidad de las mismas puede estar sujeta a su conformación; ya que al estar expuesta a otros factores como la precipitación o sequía su resistencia al corte, integridad y la cohesión del suelo puede variar significativamente favoreciendo la presencia de deformaciones y fallas en las laderas. En este sentido, la mayoría de los taludes evaluados se caracterizaron por la dominancia de presencia de rocas (sedimentarias, sólidas y en formación en bloques) y poca cobertura siendo de esta manera susceptibles a deslizamiento por su baja adherencia; con la ocurrencia de los dos derrumbes en el transecto evaluado, donde la presencia de rocas de gran tamaño fue distinguible de manera inmediata.

En esta región existen lagunas de información respecto al tema, por lo que los resultados obtenidos permiten respaldar la importancia de los métodos cualitativos para identificar áreas de susceptibilidad a procesos de deslizamientos, considerando que en el estado de Durango los fenómenos naturales de carácter destructivo siempre han aparecido de forma recurrente, impredecible e inevitable; asimismo su relieve accidentado y la frecuencia de problemas ambientales, tales como fragmentación de ecosistemas, tala excesiva y erosión de los suelos, potencializa la ocurrencia de fallas en pendientes y taludes repercutiendo directamente en los componentes socioeconómicos (Secretaría de Desarrollo Social del Municipio de Durango 2012). Cabe señalar que el transecto de la ruta evaluada se considera como una importante red de conexión con la mancha rural del Municipio, por lo que identificar posibles fallas favorece directamente en la seguridad económica, alimentaria, salud social y educativa de la región.

### **Conclusiones**

Por el nivel de riesgo de inestabilidad, 16 taludes necesitan atención inmediata y 16 más atención a corto plazo y 13 que no necesitan atención.

En el presente estudio se identificó a la pendiente, al tipo de formación del talud como los agentes con mayor responsabilidad de la inestabilidad seguidos de las sobrecargas, presencia de coberturas y presencia de humedad sobre los taludes.

La mayoría de los taludes no presenta vegetación en cuerpo y los que cuentan con vegetación no supera el 50% de la superficie del talud, lo cual puede ser un factor detonante en las fallas del talud, asimismo se comprueba que la vegetación desempeña un papel fundamental en la estabilidad del talud.

Se identificaron tres categorías de riesgo de inestabilidad de taludes según sus características (baja, media y alta), lo cual permite realizar diferentes recomendaciones de mejoras en cada categoría que podrían ser la cementación de la cara del talud, uso de mallas para retención de rocas y la de vegetar su superficie, en general cualquier obra reducirá

la ocurrencia de deslizamientos o caídos y problemáticas sociales, económicas y ecológicas.

Por lo anterior, el Índice General de Estabilidad para cortes carreteros (IGEcc) identifica las áreas con mayor susceptibilidad a deslizamientos, en el transecto analizado.

### Referencias bibliográficas

- Abdi, E. (2018). Root Tensile Force and Resistance of Several Tree and Shrub Species of Hyrcanian Forest, Iran. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 39, 225–270. <https://hrcak.srce.hr/204194>
- Asmare, D. (2023). Application and validation of AHP and FR methods for landslide susceptibility mapping around choke mountain, northwestern ethiopia. *Scientific African*, 19, e01470.
- Bejar, S. J., Hernández, F. J., Cantú, I., González, H., Luna, E. O., & Domínguez, T. G. (2024). Propiedades mecánicas y químicas de las raíces de árboles nativos y su posible efecto sobre la estabilidad del suelo en Durango. *Polibotánica*, (57), 107-124.
- Belandria, N., Ucar, R., & Bongiorno, F. (2011). Determinación de expresiones matemáticas para el cálculo de los esfuerzos aplicados a la estabilidad de taludes. *Ciencia e Ingeniería*, 32(3), 115-121.
- Bouali, E. H., Oommen, T., Vitton, S., Escobar-Wolf, R., & Brooks, C. (2017). Rockfall hazard rating system: Benefits of utilizing remote sensing. *Environmental & Engineering Geoscience*, 23(3), 165-177.
- Budetta, P. (2004). Assessment of rockfall risk along roads. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 4(1), 71-81. <https://doi.org/10.5194/nhess-4-71-2004>
- Budetta, P., & Nappi, M. (2013). Comparison between qualitative rockfall risk rating systems for a road affected by high traffic intensity. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(6), 1643-1653. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-1643-2013>
- Cargua, C. J., Espin, R., Valencia, B. G., Simbaña, M., Araujo, S., Cornejo, C., & Ocampos, A. (2024). Análisis de susceptibilidad a deslizamientos empleando el proceso de jerarquía analítica en una carretera Amazónica del Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 39(1), 117-138.

- Charpentier, A. O. (2024). El aluvión de 2022 en una comuna de Quito: Urbanización, vulnerabilidad y políticas interespecies. *Mundos Plurales-Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*, 11(2), 94-117.
- Cuanalo, O. A., Oliva, A., & González, C. (2007). Estabilidad de laderas: análisis mediante factores de valuación. Ingeopres: *Actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio ambiente*, 164, 38-44.
- Dai, F. C., Lee, C. F., & Ngai, Y. Y. (2002). Landslide risk assessment and management: an overview. *Engineering Geology*, 64(1), 65-87. [https://doi.org/10.1016/S0013-7952\(01\)00093-X](https://doi.org/10.1016/S0013-7952(01)00093-X)
- De la Rosa, P., & Valdés-Rodríguez, O. A. (2021). Usos de suelo y su relación con procesos de remoción en masa en la cuenca del río Nautla, Veracruz, México (SEDEMA, Ed.; 1 ed.). Obtenido de: [https://www.researchgate.net/publication/350357798\\_Usos\\_de\\_suelo\\_y\\_su\\_relacion\\_con\\_procesos\\_de\\_remocion\\_en\\_masa\\_en\\_la\\_cuenca\\_del\\_rio\\_Nautla\\_Veracruz\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/350357798_Usos_de_suelo_y_su_relacion_con_procesos_de_remocion_en_masa_en_la_cuenca_del_rio_Nautla_Veracruz_Mexico)
- Dixon, N., Smith, A., & Pietz, M. (2022). A community-operated landslide early warning approach: Myanmar case study. *Geoenvironmental Disasters*, 9(1), 18.
- Fell, R., Ho, K. K., Lacasse, S., & Leroi, E. (2005). A framework for landslide risk assessment and management. In *Landslide risk management* (pp. 13-36). CRC Press.
- Fidan, S., Tanyaş, H., Akbaş, A., Lombardo, L., Petley, D. N., & Görüm, T. (2024). Understanding fatal landslides at global scales: a summary of topographic, climatic, and anthropogenic perspectives. *Natural Hazards*, 120(7), 6437-6455.
- Garnica, A. P., y Pérez, G. C. (2012). Metodología para la gestión de cortes carreteros. *Publicación Técnica No. 370*, Sanfandila, Querétaro, México.
- González-Elizondo, M. S., M. González-Elizondo, J. A. Tena-Flores, L. Ruacho-González & I. L. López-Enríquez. 2012. Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México: Una síntesis. *Acta Botánica Mexicana* (100):351-403. Doi: 10.21829/abm100.2012.40.
- Guerin, A., Stock, G. M., Radue, M. J., Jaboyedoff, M., Collins, B. D., Matasci, B., ... & Derron, M. H. (2020). Quantifying 40 years of rockfall activity in Yosemite Valley with historical Structure-from-Motion photogrammetry and terrestrial laser scanning. *Geomorphology*, 356, 107069.

- Hammer, Ø., D. A. T. Harper & Ryan P. D. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontología Electrónica* 4(1): 1-9.
- Hantz, D., Corominas, J., Crosta, G. B., & Jaboyedoff, M. (2021). Definitions and concepts for quantitative rockfall hazard and risk analysis. *Geosciences*, 11(4), 158.
- He, Y., Li, B., & Du, X. (2023). Soil slope instability mechanism and treatment measures under rainfall—A case study of a slope in Yunda Road. *Sustainability*, 15(2), 1287.
- Ho, K., Leroi, E., & Roberds, B. (2000). Quantitative risk assessment: application, myths and future direction. In *ISRM International Symposium* (pp. ISRM-IS). ISRM.
- Li, C., & Cai, L. M. (2021). Influence of initial seepage field on rainfall infiltration characteristics and stability of slag slope. *Chin. J. Civil Environ. Eng*, 43, 1-9.
- Lopez-Enriquez, L. (2012). Vegetación de la Sierra Madre Occidental, México: Una síntesis. *Acta Botánica mexicana*, 100, 351–403. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-71512012000300012&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-71512012000300012&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Luna, E. O., Álvarez, D. O., Rodríguez, I., Torres, U., Hernández, F. J., & Bejar, S. J. (2024). A case study of the physical and hydrological characteristics of the soil after the occurrence of forest fires in Durango, Mexico. *Egyptian Journal of Soil Science*, 64(4), 1511-1524.
- Maheshwari, S., Bhowmik, R., & Samanta, M. (2023). Rockfall hazard: a comprehensive review of current mitigation practices. *Landslides: detection, prediction and monitoring: technological developments*, 175-209.
- Medrano, M. J., Hernández, F. J., Corral. R. S., & Nájera, L. J. A. (2017). Diversidad arbórea a diferentes niveles de altitud en la región de El Salto, Durango. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(40), 57-68.
- Mora-Ortiz, R. S. y Rojas-González, E. (2012). Efecto de la saturación en el deslizamiento de talud en la comunidad San Juan de Grijalva, Chiapas. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 13(1), 55-68. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432012000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432012000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es) [ Links ]
- Oliva, A. (2005). Estabilidad de taludes y laderas. Análisis cuantitativo y cualitativo. Grupo ITEICO Euroamericano. [https://www.mia.edu/12465089/ESTABILIDAD\\_DE\\_TALUDES\\_Y\\_LADERAS.\\_AN%C3%81LISIS\\_CUANTITATIVO](https://www.mia.edu/12465089/ESTABILIDAD_DE_TALUDES_Y_LADERAS._AN%C3%81LISIS_CUANTITATIVO)

- Pantelidis, L. (2009). Rock slope stability assessment through rock mass classification systems. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 46(2), 315-325. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2008.06.003>
- Pantelidis, L. (2010). A critical review of highway slope instability risk assessment systems. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 70, 395-400. <https://doi.org/10.1007/s10064-010-0328-5>
- Scavia, C., Barbero, M., Castelli, M., Marchelli, M., Peila, D., Torsello, G., & Vallero, G. (2020). Evaluating rockfall risk: Some critical aspects. *Geosciences*, 10(3), 98.
- Secretaría de Desarrollo Social. (2012). Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Durango. [https://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2012/10005\\_Durango.pdf](https://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/2012/10005_Durango.pdf)
- Servicio Nacional de Geología y Minería. (2019). Evaluación de remoción en masa, sector de cerro La Peña-Yobilo, comuna de Coronel, Región del Biobío. [https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes\\_PDF\\_Nac/RM-2019-29.pdf](https://portalgeo.sernageomin.cl/Informes_PDF_Nac/RM-2019-29.pdf)
- Sonker, I., Tripathi, J. N., & Singh, A. K. (2021). Landslide susceptibility zonation using geospatial technique and analytical hierarchy process in Sikkim Himalaya. *Quaternary Science Advances*, 4, 100039.
- Stokes, A., Douglas, G. B., Fourcaud, T., Giadrossich, F., Gillies, C., Hubble, T., Kim, J. H., Loades, K. W., Mao, Z., McIvor, I. R., Mickovski, S. B., Mitchell, S., Osman, N., Phillips, C., Poesen, J., Polster, D., Preti, F., Raymond, P., Rey, F., ... Walker, L. R. (2014). Ecological mitigation of hillslope instability: ten key issues facing researchers and practitioners. *Plant and Soil*, 377(1–2), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2044-6>
- Subdirección de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales. (2019). Factores y actividades humanas que propician la inestabilidad de laderas y taludes. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/449571/10.\\_Factores\\_y\\_Actividades\\_humanas\\_VCDR.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/449571/10._Factores_y_Actividades_humanas_VCDR.pdf)
- Tamayo, C. E. y Rodríguez, C. A. (2020). Método de análisis cualitativo por inspección visual de taludes y laderas. Caso de estudio Cayo Guam. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/341254563\\_Metodo\\_de\\_analisis\\_cualitativo\\_por\\_inspeccion\\_visual\\_de\\_taludes\\_y\\_laderas\\_Caso\\_de\\_estudio\\_Cayo\\_Guam](https://www.researchgate.net/publication/341254563_Metodo_de_analisis_cualitativo_por_inspeccion_visual_de_taludes_y_laderas_Caso_de_estudio_Cayo_Guam)

Vergani, C., Chiaradia, E. A., & Bischetti, G. B. (2012). Variability in the tensile resistance of roots in Alpine Forest tree species. *Ecological Engineering*, 46, 43–56. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.04.036>

## Adopción de metodologías ágiles en estudiantes de Ingeniería de Software

Adoption of agile methodologies in Software Engineering students

DOI: <https://doi.org/10.62457/y91ms932>

**Juan Carlos Guzmán Preciado**

Universidad Autónoma de Sinaloa

[drguzman@uas.edu.mx](mailto:drguzman@uas.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-6534-876X>

**Wendy Paola Ramírez Ozua**

Universidad Autónoma de Sinaloa

<https://orcid.org/0000-0003-3659-814X>

**Yobani Martínez Ramírez**

Universidad Autónoma de Sinaloa

[yobani@uas.edu.mx](mailto:yobani@uas.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-4967-9187>

**Alan Ramírez Noriega**

Universidad Autónoma de Sinaloa

[alandramireznoriega@uas.edu.mx](mailto:alandramireznoriega@uas.edu.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-8634-9988>

Recibido: 30 de junio 2025 - Aceptado: 27 de diciembre 2025

Publicado como artículo científico en BUIYYA TIERRA julio-diciembre 2025 Vol. 2 Núm. 4: pp. 88-100



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.



## Resumen

Las metodologías ágiles se han consolidado en la formación de ingenieros de software por su énfasis en colaboración, ciclos iterativos y entrega temprana de valor. Sin embargo, su adopción efectiva en proyectos escolares no se garantiza solo por incorporarlas al plan de estudios; influyen factores como la falta de práctica cotidiana, baja automatización y rutinas de coordinación poco estables. Este estudio describe el nivel de adopción/percepción de prácticas ágiles en 108 estudiantes de una universidad pública de México (dos grupos paralelos A = 54; B = 54), al inicio del curso. Se aplicó un cuestionario estandarizado de 24 preguntas, organizados en ocho dominios (Likert 1–5): planificación de iteraciones (IP), desarrollo iterativo (ID), integración continua (CI), reuniones diarias (DS), contacto con cliente/usuario (CU), pruebas de aceptación (AT), retrospectivas (RT) y gestión visual/flujo con límites WIP (VF). Dentro de este estudio se calcularon medias, desviación estándar, rangos, frecuencias 1–5, porcentaje Bajo (1–2) y porcentaje Alto (4–5); se estimó con  $\alpha$  de Cronbach la fiabilidad interna por subescala y total, también realizaron comparaciones exploratorias mediante ANOVA para Grupo (A/B) y metodología declarada.

El estudio arrojó un índice TOTAL el cual fue de 4.00 con una DE = 0.66. Las medias por dominio oscilaron entre 3.82 (DS) y 4.19 (AT). La fiabilidad por subescala fue  $\alpha = .662-.832$  y el  $\alpha$  total = .946. Al llevar a cabo la comparación de los grupos A/B y por metodología mostraron resultados con poca diferencia y no significativos. Los resultados sugieren reforzar las reuniones diarias, realizar integración continua y límites WIP, y mantener fortalezas en pruebas de aceptación y contacto con usuario.

**Palabras clave:** *Metodologías ágiles, Educación, Scrum, Kanban, Evaluación educativa.*

## Abstract

Agile methodologies have become established in software engineering education due to their emphasis on collaboration, iterative cycles, and early value delivery. However, their effective adoption in academic projects is not guaranteed simply by incorporating them into the curriculum; factors such as a lack of daily practice, low automation, and unstable coordination routines also play a role. This study describes the level of adoption/perception of agile practices among 108 students at a public university in Mexico (two parallel groups: A = 54; B = 54) at the beginning of the academic year.

A standardized questionnaire of 24 questions was administered, organized into eight domains (Likert 1–5): iteration planning (IP), iterative development (ID), continuous integration (CI), daily stand-ups (DS), customer/user contact (CU), acceptance testing (AT), retrospectives (RT),

and visual management/workflow with WIP limits (VF). In this study, means, standard deviations, ranges, frequencies (1–5), low percentages (1–2), and high percentages (4–5) were calculated. Internal reliability was estimated by subscale and overall using Cronbach's alpha. Exploratory comparisons were also performed using ANOVA for Group (A/B) and for the stated methodology.

The study yielded a total index of 4.00 with a standard deviation (SD) of 0.66. Means per domain ranged from 3.82 (SD) to 4.19 (AT). Subscale reliability was  $\alpha = .662-.832$ , and the overall  $\alpha$  was .946. Comparisons between Groups A/B and by methodology showed little difference and were not statistically significant. The results suggest reinforcing daily meetings, implementing continuous integration and work-in-progress (WIP) limits, and maintaining strengths in acceptance testing and user contact.

**Keywords:** *Agile methodologies, Education, Scrum, Kanban, Educational assessment.*

## Introducción

Las metodologías ágiles constituyen hoy un pilar en la formación de Ingeniería de Software al promover ciclos cortos, retroalimentación continua y mejora incremental (Beck et al., 2001; Schwaber & Sutherland, 2020). En las materias relacionadas con las metodologías ágiles o desarrollo de software es común abordar temas de Scrum, Kanban, XP y enfoques Lean y las metodologías híbridas. Sin embargo, el abordar este tipo de metodologías y conociendo cada una de sus características, ventajas o desventajas no garantiza su adopción sostenida en proyectos estudiantiles ya que la línea entre conocer el método y aplicarlo, suele llevarse a cabo por hábitos de trabajo poco consolidados, como por ejemplo el llevar a cabo reuniones diarias breves y útiles, baja automatización (integración y pruebas) y el uso de tableros que no reflejan el flujo real (Poppendieck & Poppendieck, 2003; Williams, 2010). La adopción de prácticas ágiles requiere comprender no solo los principios técnicos, sino también los factores humanos y organizacionales que facilitan la colaboración, la iteración continua y la mejora del proceso Dingsøyr et al. (2012). Además, Garousi, Giray y Küçük (2019) destaca que la exposición temprana a contextos de metodologías ágiles dentro de la formación universitaria mejora la percepción de utilidad y fortalece la conexión entre teoría y práctica profesional.

Es importante contar con una línea base que identifique fortalezas y áreas de apoyo con la finalidad de llevar la docencia hacia un mayor aprendizaje y evitar factores que disminuyan la práctica de este tipo de métodos que permiten mejores resultados en el desarrollo de software. Este estudio aporta un diagnóstico PRE de la adopción/percepción en ocho dominios prácticos: IP, ID, CI, DS, CU, AT, RT, VF, el cual, fue aplicado a 108 estudiantes (A=54; B=54). Con ello se fundamentan micro-intervenciones de bajo costo pedagógico como por ejemplo el daily de 10–

15 min, una integración verificada por día y límites WIP explícitos y se prepara un seguimiento PRE–POST para medir sensibilidad al cambio e impactos en indicadores objetivos de proceso.

### **Metodología**

La metodología se estructuró en tres etapas principales: Diseño y participantes, contexto y asignaturas, instrumento y variables, procedimiento de puntuación y plan de análisis. Este mecanismo permitió obtener una visión de la frecuencia con que los estudiantes aplican principios de metodologías ágiles en el desarrollo de software, así como también identificar las áreas que requieren fortalecimiento en la enseñanza y práctica de dichas metodologías.

#### **Diseño y participantes**

Se llevo a cabo un estudio transversal con medición PRE al inicio del curso en el cual participaron 108 estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería de Software, distribuidos en dos grupos paralelos y equivalentes: A = 54 y B = 54. La encuesta se aplicó en aula, en una única sesión, de forma anónima y sin recolectar datos personales identificables.

#### **Contexto y asignaturas**

La medición se realizó en el marco de una asignatura con contenidos de metodologías ágiles, donde se revisan definiciones, artefactos y prácticas de Scrum, Kanban, XP y Lean. En algunos equipos se adoptaron esquemas híbridos, decisión autodeclarada por el estudiantado y registrada como variable de clasificación para análisis exploratorio.

#### **Instrumento y variables**

Se aplicó una encuesta breve de 24 preguntas con formato Likert de cinco puntos donde 1 equivale a “Nunca/Totalmente en desacuerdo” y 5 a “Siempre/Totalmente de acuerdo” diseñado con la finalidad de medir conductas observables asociadas a prácticas ágiles en el desarrollo de software. El instrumento se organiza en ocho temas prácticos, cada uno integrado por tres ítems (preguntas), los cuales son : la planificación de iteraciones (IP) examina si el equipo fija metas realistas por sprint, prioriza el backlog con criterio y estima el esfuerzo dado, dejando explícitos los criterios de aceptación antes de comenzar la etapa de programación. El desarrollo iterativo (ID) indaga la capacidad de trabajar en ciclos cortos con entregables funcionales, incorporar refactorización cuando es necesaria y aprovechar el aprendizaje entre iteraciones. La integración continua (CI) valora la frecuencia con que se integran cambios al repositorio principal y si

estas integraciones van acompañadas de construcción y pruebas idealmente automatizadas para detectar fallos de manera temprana. Las reuniones diarias (DS) se centran en la disciplina del “daily” de 10–15 minutos, el registro de avances, la identificación de bloqueos y el seguimiento de impedimentos hasta que estos se resuelvan. El contacto con cliente/usuario (CU) observa la interacción periódica para refinar historias, validar entregas y fundamentar decisiones a partir de retroalimentación real. Las pruebas de aceptación (AT) exploran si los criterios se formulan antes de programar y se verifican con cada incremento, en sintonía con enfoques ATDD/BDD. Las retrospectivas (RT) revisan la reflexión al cierre de cada iteración y la formalización de acuerdos de mejora con responsables y fechas de seguimiento. Finalmente, la gestión visual y del flujo con límites WIP (VF) evalúa si el tablero esta mostrando el trabajo de forma visual, si existen límites explícitos de trabajo en curso y si el equipo atiende de forma oportuna bloqueos y cuellos de botella para estabilizar el flujo. Como variables de clasificación se registraron el grupo (A/B) y la metodología principal que reportó el equipo (Scrum, Kanban, XP, Lean o híbrida).

### **Procedimiento de puntuación**

Cada tema o subescala (IP, ID, CI, DS, CU, AT, RT y VF) se obtuvo calculando el promedio aritmético de sus tres ítems, preservando la escala 1–5. Cuando en una tríada faltó una respuesta, el valor de la subescala se estimó con las respuestas disponibles de ese mismo tema, sin imputar datos externos. El índice TOTAL del cuestionario se definió como el promedio de las ocho subescalas, también en una escala de 1 a 5, de modo que valores más altos reflejan mayor adopción y/o percepción de metodologías ágiles.

### **Plan de análisis**

Se describieron las puntuaciones de cada subescala y del índice total mediante media, desviación estándar y rango (mínimo–máximo), complementando con frecuencias porcentuales de las categorías 1 a 5 para facilitar la interpretación. Para derivar estas frecuencias a partir de promedios de subescala, se aplicó una regla de categorización por intervalos: los promedios se asignaron a 1, 2, 3, 4 o 5 según cayeran en los rangos de agrupación [0.5–1.5), [1.5–2.5), [2.5–3.5), [3.5–4.5) y [4.5–5.5], respectivamente; además, se reportaron dos indicadores de lectura rápida: con porcentaje Baja (suma de 1–2) y porcentaje Alta (suma de 4–5). Como garantía de consistencia del instrumento en el contexto educativo, se estimó la fiabilidad interna con  $\alpha$  de Cronbach por subescala y para el conjunto total. Este coeficiente constituye una medida ampliamente aceptada para evaluar la consistencia interna de los instrumentos educativos (Tavakol & Dennick, 2011). También, el diseño transversal utilizado responde a los lineamientos

propuestos por Creswell y Creswell (2018), quienes enfatizan la utilidad de estos enfoques para describir patrones y establecer líneas base en contextos educativos. Finalmente, y únicamente con fines exploratorios, se realizaron comparaciones mediante ANOVA de un factor tanto entre grupos (A/B) como entre metodologías reportadas, dando información estadística de F, los grados de libertad, el valor p y el tamaño del efecto  $\eta^2$ . La interpretación se condujo privilegiando el patrón descriptivo y la magnitud de los efectos por encima de la significación puntual, dado que se trata de un corte PRE cuyo propósito principal es caracterizar el punto de partida para orientar micro-intervenciones y para preparar una evaluación POST sensible al cambio.

### **Consideraciones éticas**

La participación fue voluntaria y anónima. Al inicio del formulario se informó el propósito académico, el uso agregado de los datos para mejora educativa y divulgación científica, y la no identificación de personas. El estudio se ajusta a buenas prácticas de ética en investigación educativa.

### **Resultados**

El índice TOTAL fue 4.00 (DE = 0.66), lo que refleja una adopción media–alta de prácticas ágiles desde el inicio. Estos resultados reflejan una variabilidad moderada, coherente con estudios similares en poblaciones estudiantiles donde la dispersión de puntajes tiende a representar distintos niveles de madurez ágil (Field, 2018). Los dominios mejor posicionados fueron AT (4.19), CU (4.09) e IP (4.06); las puntuaciones más bajas se observaron en DS (3.82) y CI (3.87) como se puede observar en la tabla 1, coherentes con prácticas que exigen disciplina cotidiana (coordinación diaria) y automatización técnica (integración y pruebas frecuentes). En la figura 1 se muestra las medias por subescalas.

Figura 1. Medias por subescala.

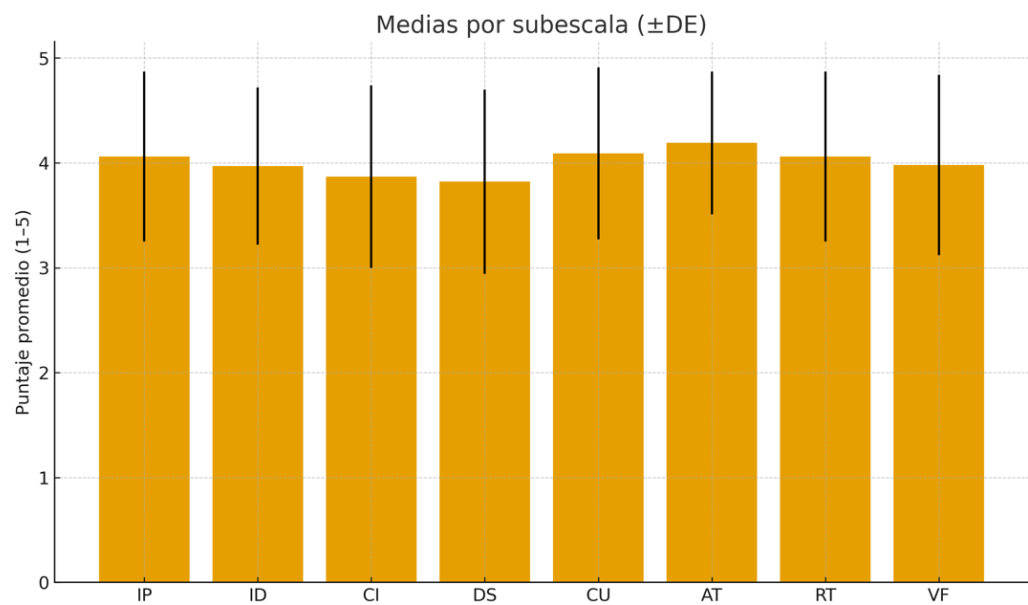
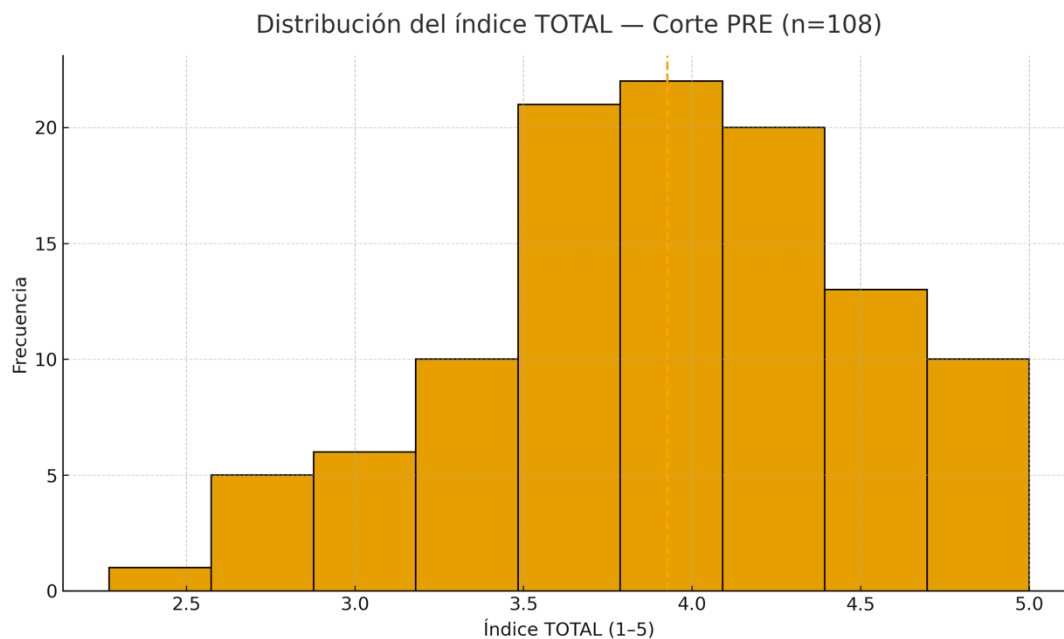


Tabla 1. Descriptivos por subescala (PRE).

Subescala	n	Media	DE	Rango
IP	108	4.06	0.81	1.33–5.00
ID	108	3.97	0.75	1.33–5.00
CI	108	3.87	0.87	1.67–5.00
DS	108	3.82	0.88	1.33–5.00
CU	108	4.09	0.82	1.00–5.00
AT	108	4.19	0.68	2.00–5.00
RT	108	4.06	0.81	2.00–5.00
VF	108	3.98	0.86	1.67–5.00
TOTAL	108	4.00	0.66	1.92–5.00

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.** Distribucion del indice total y Frecuencias 1–5.

En la Tabla 2 se presentan las distribuciones 1–5 por subescala, junto con %Baja (1–2) y %Alta (4–5). Destaca el predominio de valores 4–5 en AT y CU, en contraste con mayor dispersión en DS y CI. Las frecuencias 1–5 se derivan del promedio de subescala redondeado por intervalos de agrupación (bins 0.5–5.5).

**Tabla 2.** Frecuencias por subescala (1–5) y %Baja/%Alta (PRE)

Subescala	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	%Baja	%Alta
IP	0.9	5.6	13.0	49.1	31.5	6.5	80.6
ID	0.9	3.7	15.7	52.8	26.9	4.6	79.7
CI	0.0	9.3	20.4	45.4	25.0	9.3	70.4
DS	0.9	8.3	22.2	42.6	25.9	9.2	68.5
CU	0.9	5.6	9.3	51.9	32.4	6.5	84.3
AT	0.0	1.9	14.8	48.1	35.2	1.9	83.3
RT	0.0	5.6	13.0	47.2	34.3	5.6	81.5
VF	0.0	7.4	17.6	42.6	32.4	7.4	75.0

Fuente: Elaboración propia

### Fiabilidad del instrumento

La Tabla 3 muestra  $\alpha$  de Cronbach por subescala y total. Los valores son viables para investigación educativa con subescalas de 3 ítems.

**Tabla 3.** Fiabilidad ( $\alpha$  de Cronbach)

Subescala	$\alpha$
IP	0.813
ID	0.697
CI	0.701
DS	0.797
CU	0.828
AT	0.662
RT	0.832
VF	0.768
<b>TOTAL</b>	<b>0.946</b>

Fuente: Elaboración propia

### Comparaciones por grupo y metodología

Cuando se consideraron categorías suficientes se realizaron ANOVA por Grupo (A/B) y por Metodología, en este sentido los efectos fueron poco diferentes y no significativos, confirmando homogeneidad basal como lo indica la tabla 4.



**Tabla 4.** Aplicacion de ANOVA en Grupo A/B y Metodología.

Comparación	Escala	F	gl	p	$\eta^2$
Grupo A/B	IP	0.056	1,106	0.813	0.0005
Grupo A/B	ID	1.131	1,106	0.289	0.0106
Grupo A/B	CI	0.033	1,106	0.854	0.0003
Grupo A/B	DS	1.927	1,106	0.168	0.0179
Grupo A/B	CU	1.396	1,106	0.239	0.013
Grupo A/B	AT	0.321	1,106	0.571	0.003
Grupo A/B	RT	0.621	1,106	0.432	0.0058
Grupo A/B	VF	0.005	1,106	0.941	0.0001
Grupo A/B	TOTAL	0.005	1,106	0.942	0.0001
Metodología	Todas	$F < 0.56$	4,103	$p > .69$	$\eta^2 < .03$

Fuente: Elaboración propia

### Discusión

El panorama que ofrece la línea base es claro, por lo que los estudiantes al inicio del curso, refleja una adopción media–alta de las prácticas ágiles (TOTAL = 4.00), lo que indica que varios comportamientos deseables ya forman parte de su practicas en el desarrollo de software habitual. Por un lado, destacan las pruebas de aceptación y contacto con el usuario, ámbitos en los que se observa claridad para definir criterios verificables y para sostener interacciones y conversacion frecuente que permita orientar a la mejora en las tomas de decisiones del sistema. Dentro de las fortalezas, tambien podemos mencionar la planificación de iteraciones, donde se aprecia capacidad para establecer objetivos realistas por sprint y ordenar el trabajo con sentido de prioridad, a diferencia de los puntajes más bajos los cuales se concentran en reuniones diarias e integración continua, dos elementos que se requiere disciplina y soporte técnico: el daily implica constancia ya que se lleva acabo diariamen-

te por cortos lapsos de tiempo y la integración continua conlleva automatización mínima de construcción y pruebas para detectar fallos temprano. El hecho de que no se observen diferencias relevantes entre grupos ni entre metodologías da como resultado la homogeneidad.

A partir de este estudio, las implicaciones pedagógicas son directas y abordables con intervenciones de bajo costo por lo que resulta conveniente incluir un daily de 10–15 minutos, con registro visible de impedimentos y responsables, permitiendo así, que esta reunión corta permita llevar a cabo acuerdos y resolver pendientes. Por otro lado, es importante establecer una meta de llevar al menos una integración verificada por día y por equipo en el desarrollo y en las pruebas del sistema, acompañada de una bitácora mínima de fallos que permita aprender de los errores recurrentes. La gestión visual con límites WIP explícitos por columna ayuda a estabilizar el flujo y anticipar cuellos de botella; su efecto pedagógico es inmediato porque hace visible el trabajo y fomenta conversaciones oportunas. Para preservar la fortaleza observada en validación, se recomienda redactar los criterios de aceptación antes de programar y verificarlos en cada entrega, alineando expectativas desde el origen. Finalmente, cada iteración debe cerrar con retrospectivas que lleven a acuerdos con los responsables y dar fecha de revisión, para asegurar mejora continua. En entornos híbridos, Paasivaara, Durasiewicz y Lassenius (2008) demostraron que la consistencia en reuniones y tableros visuales es un factor determinante para mantener la cohesión del equipo y la transparencia del flujo de trabajo.

Estos hallazgos concuerdan con lo reportado en la literatura Mishra y Mishra (2011) evidencian que la adopción parcial de metodologías ágiles en entornos académicos y profesionales se asocia con un entendimiento superficial de sus principios fundamentales, particularmente en el manejo de iteraciones cortas y retroalimentación continua. De forma complementaria, Mahnič (2012) encontró que la incorporación de proyectos tipo capstone basados en Scrum promueve la autoorganización, la responsabilidad compartida y el aprendizaje experiencial, elementos que podrían fortalecer los dominios menos consolidados de este estudio. La adopción temprana suele ser más visible en prácticas sociales (planificación y validación con el usuario) y más desafiante en prácticas que dependen de automatización y disciplina diaria (integración continua, límites WIP y reuniones cortas y efectivas). La experiencia en cursos de ingeniería de software muestra, además, que la consistencia de estas rutinas es la que, a la larga, explica diferencias de calidad y previsibilidad del proceso; por ello, dirigir el esfuerzo docente hacia la estabilización del flujo y la detección temprana de defectos es coherente con la evidencia y con los resultados.

El estudio presenta un dataset con un tamaño muestral de 108 estudiantes, la evaluación de ocho dominios prácticos bien delimitados, fiabilidad global alta del instrumento y patrones descriptivos consistentes que facilitan la toma de decisiones. No obstante, también existen li-

mitaciones que conviene reconocer. La medición se basa en autorreporte y corresponde a un corte PRE; por ello, captura percepciones y hábitos iniciales pero no permite inferir cambios ni establecer causalidad. Además, no se integraron métricas objetivas de proceso (como número de commits, estado del build, tiempo de ciclo o cumplimiento de límites WIP), que podrían complementar y contrastar las percepciones. En el trabajo futuro se propone repetir la medición en POST, incorporar indicadores de proceso de los repositorios y del tablero, y explorar relaciones entre dichas métricas y las subescalas, con el fin de estimar sensibilidad al cambio y reforzar el vínculo entre lo que los estudiantes responden y lo que efectivamente ocurre durante el desarrollo.

### **Conclusiones**

Se presenta una adopción media–alta de prácticas de metodologías ágiles al inicio del curso, lo que indica que varias rutinas ya están incorporadas en el trabajo estudiantil. Las fortalezas se concentran en pruebas de aceptación (AT), contacto con el usuario (CU) y planificación de iteraciones (IP), donde se observan criterios claros, validación frecuente y metas de sprint bien definidas. Por otro lado, las áreas que requieren una mayor atención prioritaria son reuniones diarias (DS), integración continua (CI) y gestión visual/flujo con límites WIP (VF), prácticas cuya efectividad depende de un ritmo sostenido y de cierto grado de automatización técnica. Estos resultados son consistentes con la evidencia planteada por Alami (2016), quien señala que la falta de adopción sistemática de prácticas ágiles y de comunicación efectiva entre los miembros del equipo constituye uno de los factores más recurrentes en el fracaso de proyectos tecnológicos, incluso en contextos formativos. El instrumento mostró fiabilidad adecuada, por lo que resulta útil para el seguimiento y monitoreo de cambios a lo largo del curso. Finalmente, no se identificaron diferencias relevantes entre grupos ni entre metodologías reportadas, lo que sugiere un punto de partida homogéneo y habilita la implementación de un plan de mejora común.

### **Referencias bibliográficas**

- Alami, A. (2016). Why do information technology projects fail? *Procedia Computer Science*, 100, 62–71. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.124>
- Beck, K., et al. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Agile Alliance.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodolo-

gies: Towards explaining agile software development. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1213–1221. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.033>

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.

Garousi, V., Giray, G., & Küçük, B. (2019). Bridging industry and academia in teaching agile software development: An empirical study of student perceptions. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3071–3095. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09907-1>

Mahnič, V. (2012). A capstone course on agile software development using Scrum. *IEEE Transactions on Education*, 55(1), 99–106. <https://doi.org/10.1109/TE.2011.2142311>

Mishra, D., & Mishra, A. (2011). Complex software project development: Agile methods adoption. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 23(8), 549–564. <https://doi.org/10.1002/smr.497>

Paasivaara, M., Durasiewicz, S., & Lassenius, C. (2008). Using Scrum in distributed agile development: A multiple case study. *Proceedings of the IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 195–204. <https://doi.org/10.1109/ICGSE.2008.39>

Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2003). *Lean Software Development: An Agile Toolkit*. Addison-Wesley.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>

Turley, R., & Bieman, J. (2016). *Software Engineering Education*. CRC Press.

Williams, L. (2010). Agile software development methodologies and practices. *Advances in Computers*, 80, 1–44.

