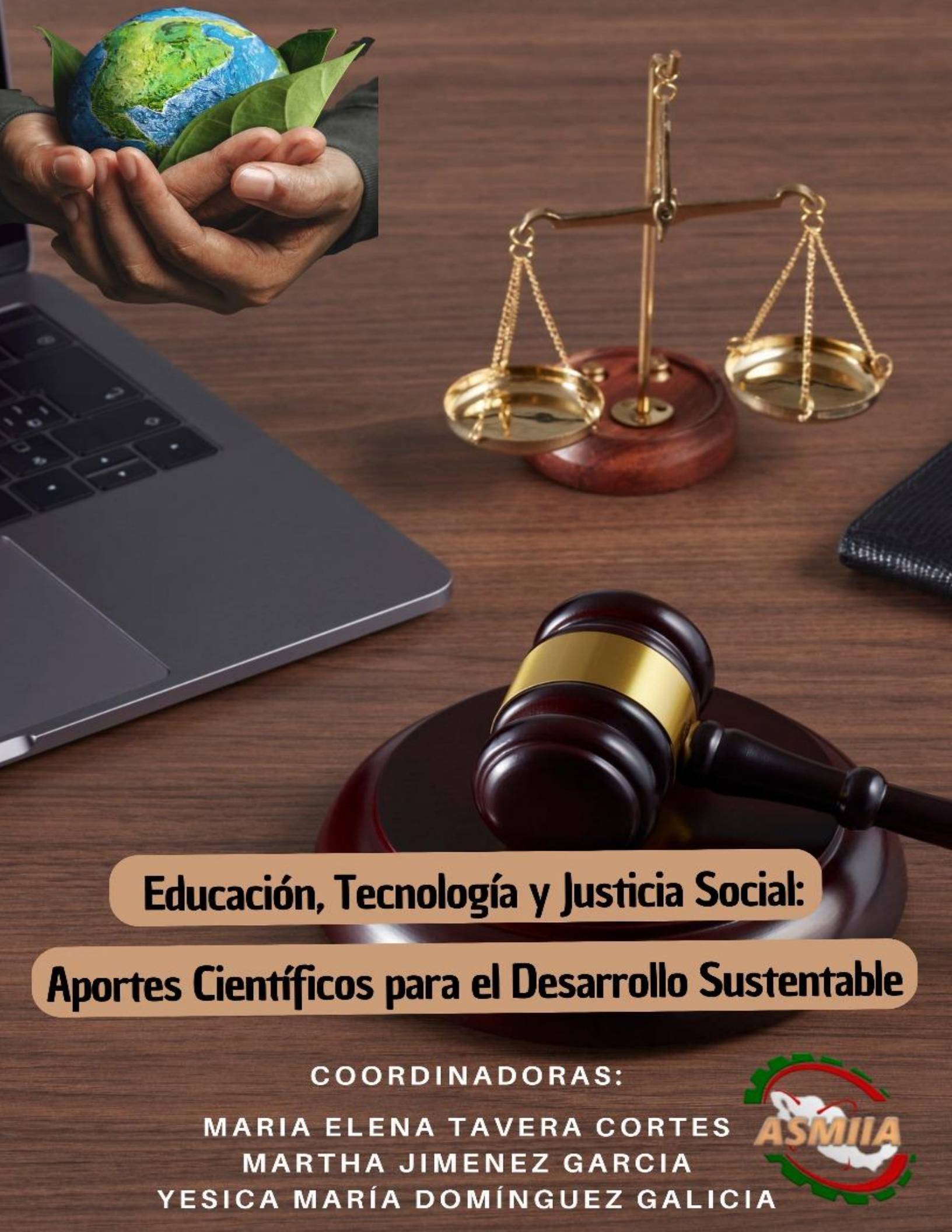




**Educación, Tecnología y Justicia Social:**

**Aportes Científicos para el Desarrollo Sustentable**

**COORDINADORAS:**

**MARIA ELENA TAVERA CORTES**

**MARTHA JIMENEZ GARCIA**

**YESICA MARÍA DOMÍNGUEZ GALICIA**



# **Educación, Tecnología y Justicia Social: Aportes Científicos para el Desarrollo Sustentable**

**María Elena Tavera Cortés**  
**Martha Jiménez García**  
**Yesica María Domínguez Galicia**  
(Coordinadoras)

## **Autores**

Alejandra Cossio Ponce de León, Ana Guadalupe Cruz Martínez, Anai Dafne Padilla Guadarrama, Blanca Margarita, Gallegos Navarrete, Claudia Alejandra Hernández Herrera, Danae Abigail Miranda Guapo, Diana González Beltrán, Edith Montesinos Pedro, Fernando Pérez Vega, Gabriela Alpizar Ruiz, Gladys Hernández Romero, Gloria Irene Ponce-Quezada, Ingrid Michel Rivera Pascual, José Antonio, García Ayala, Karina Denisse Moguel Torres, Lalli del Carmen, Vargas Rosas, Ma. De los Ángeles Martínez Ortega, María Eufemia Pérez Flores, María Fernanda Islas Monroy, Mariana Cossio Ponce de León, Marvin Nahum Toribio Cortes, Natalia Jarube Reyes Castorena, Osiris Quiñones Domínguez, Perla Zukey Hernández Gutiérrez, Ricardo Gómez Maturano, Yolanda Guadarrama Alba





© Editorial ASOCIACIÓN MEXICANA DE INVESTIGACIÓN  
INTERDISCIPLINARIA  
ASMIIA, A.C.

Texcoco Estado de México, México

---

Educación, Tecnología y Justicia Social: Aportes Científicos para el Desarrollo  
Sustentable /María Elena Tavera Cortés, Martha Jiménez García, Yesica María  
Domínguez Galicia (Coordinadoras)

Texcoco, Estado de México.

© Editorial ASMIIA, 2025

180p. 21 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-607-69905-7-5 (e-book/pdf)

---

Tavera Cortés, María Elena; Jiménez García, Martha;  
Domínguez Galicia, Yesica (Coordinadoras)

Educación, Tecnología y Justicia Social: Aportes  
Científicos para el Desarrollo Sustentable

Primera edición digital 2025

ISBN: 978-607-69905-7-5 (e-book/pdf)

DOI: <http://doi.org/10.59955/9786076990575>

Este libro fue dictaminado con el método de doble  
ciego y ha seguido lineamientos rigurosos de edición  
académica.

La Editorial ASMIIA, es miembro de la Cámara  
Nacional de la Industria Editorial Mexicana Socio  
#3907

Derechos reservados.

## CONTENIDO

|                                                                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                                                                               | <b>6</b>  |
| <b>REVISIÓN POR PARES .....</b>                                                                                                                        | <b>9</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1. Docencia digital en México: retos ante la brecha tecnológica y la IA educativa .....</b>                                                | <b>10</b> |
| Digital Teaching in Mexico: Challenges in the face of technological Gap and Educational AI                                                             |           |
| Yolanda Guadarrama Alba, Marvin Nahum Toribio Cortes, Anai Dafne Padilla Guadarrama                                                                    |           |
| <b>CAPÍTULO 2. Asociación del TDAH al desempeño académico en estudiantes universitarios .....</b>                                                      | <b>25</b> |
| Association of ADHD with academic performance in university students                                                                                   |           |
| Mariana Cossio Ponce de León, Perla Zukey Hernández Gutiérrez, Alejandra Cossio Ponce de León, Osiris Quiñones Domínguez, Karina Denisse Moguel Torres |           |
| <b>CAPÍTULO 3. Brechas de género en estudiantes mexicanos: actitudes, ansiedad y compromiso con las matemáticas.....</b>                               | <b>40</b> |
| Gender gaps among mexican students: attitudes, anxiety, and engagement with mathematics                                                                |           |
| Claudia Alejandra Hernández Herrera, Diana González Beltrán                                                                                            |           |
| <b>CAPÍTULO 4. Valores Éticos Profesionales y su Aplicación en Alumnos en Formación Profesional.....</b>                                               | <b>60</b> |
| Professional Ethical Values and Their Application in Students Vocational Training                                                                      |           |
| Gladys Hernández Romero                                                                                                                                |           |
| <b>CAPÍTULO 5. Impacto de la transformación digital en la redefinición profesional .....</b>                                                           | <b>73</b> |
| Impact of digital transformation on professional redefinition                                                                                          |           |
| Yolanda Guadarrama Alba, Danae Abigail Miranda Guapo, Fernando Pérez Vega                                                                              |           |
| <b>CAPÍTULO 6. Activismo feminista en la mirada de las universitarias...86</b>                                                                         |           |
| Feminist activism through the eyes of university women                                                                                                 |           |
| Claudia Alejandra Hernández Herrera, Natalia Jarube Reyes Castorena                                                                                    |           |

**CAPÍTULO 7. Medidas de mitigación en espacios públicos .....101**

Mitigation measures in public spaces

Gabriela Alpizar Ruiz, Edith Montesinos Pedro, Ana Guadalupe Cruz Martínez

**CAPÍTULO 8. El transporte sostenible ante la movilidad segura, ecológica e inclusiva .....116**

Sustainable transport in the face of safe, green and inclusive mobility

Yolanda Guadarrama Alba, Ingrid Michel Rivera Pascual

**CAPÍTULO 9. Análisis del crecimiento vertical y regulaciones urbanas: México, Polanco ..... 130**

Analysis of vertical growth and urban Regulations: Mexico, Polanco

María Fernanda Islas Monroy, Ricardo Gómez Maturano, Ma. De los Ángeles Martínez Ortega

**CAPÍTULO 10. Ingesta de ultraprocesados: factor de riesgo para la salud de adolescentes oaxaqueños y del ambiente..... 146**

Intake of ultra-processed foods: a risk factor for the health of Oaxacan adolescents and the environment

Gloria Irene Ponce-Quezada, María Eufemia Pérez Flores

**CAPÍTULO 11. Agua y vida desde la sabiduría náhuatl en la Cuenca del Valle de México..... 166**

Water and life from Nahuatl in the Valley of Mexico Basin

Citlalli del Carmen, Vargas Rosas, José Antonio, García Ayala, Blanca Margarita, Gallegos Navarrete

## INTRODUCCIÓN

El libro *Educación, Tecnología y Justicia Social: Aportes Científicos para el Desarrollo Sustentable* incorpora en los primeros nueve capítulos los trabajos que los investigadores realizan en torno a la transformación de la educación derivada de fenómenos como la-equidad de género y los retos de la implementación de elementos como la inteligencia artificial, las implicaciones con el desempeño académico y particularidades de diversidad como son condiciones cognitivas, como el TDAH-La lectura de estos capítulos da entrada a la reflexión de cómo la educación contribuye para formar a los ciudadanos de las sociedades sustentables, cuyos-aspectos se describen en los capítulos siguientes.

Se abordan aspectos relacionados con la sustentabilidad en ciudades, se abordan aspectos de la cultura, dispersión en ciudades, recuperación de espacios públicos, transporte sostenible, crecimiento vertical de las ciudades, emprendimiento social, estas investigaciones contribuyen con el desarrollo sustentable de la industria y de México.

Abordar los desafíos interrelacionados de la transformación digital, la sostenibilidad, la educación y la inclusión social es crucial para un progreso global equitativo (Ramírez, Mariano, & Santos, 2025).

La profunda transformación digital observada en las últimas décadas, cuyo ritmo se intensificó debido a la pandemia, está alterando profundamente las estructuras sociales, económicas y educativas. Esta transformación también revela desigualdades persistentes en el acceso, el uso y la apropiación de las tecnologías digitales, especialmente en contextos socialmente vulnerables

La unión entre desarrollo y educación viene de lejos, entendiéndose en la actualidad como un binomio inseparable. Desde la publicación en 2015 de la Agenda 2030, el desarrollo sostenible como proyecto político, económico y cultural ha tomado en la actualidad más fuerza que nunca. Por lo que la demanda social supone un auténtico reto para el sistema educativo mexicano que precisa fomentar la adquisición de competencias clave para avanzar hacia la consecución de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) (Amber, Morales, & Prieto, 2024). Las instituciones de educación superior (IES) desempeñan un papel



fundamental a la hora de abordar los desafíos globales de sostenibilidad y promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular el ODS 4 (Educación de calidad), el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el ODS 13 (Acción por el clima), mediante la creación y difusión de conocimiento (Basheer, Ahmed, Bahroun, & Anane, 2025).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible influyen sustancialmente en las naciones empobrecidas, ofreciendo un marco transformador para impulsar el progreso social, económico y ambiental. Los objetivos mencionados abarcan una amplia gama de cuestiones urgentes, como la erradicación de la pobreza, la provisión de una educación de calidad, la promoción de la igualdad de género, la facilitación del acceso al agua potable y al saneamiento, y el fomento de fuentes de energía asequibles y sostenibles (Qamruzzaman, 2025). El desarrollo sostenible es un concepto en evolución que puede impulsar cambios en el comportamiento y las instituciones de la sociedad, con el objetivo de lograr el equilibrio ambiental, social y económico. En cumplimiento de los requisitos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, que enfatiza una década de esfuerzos intensificados para abordar los desafíos más apremiantes del mundo, el Secretario General de la ONU instó a una movilización integral a todos los niveles para impulsar la implementación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel mundial (Al Husban, 2025). De tal manera que la integración de contenido relacionado con el clima y estrategias pedagógicas innovadoras puede preparar a los graduados para abordar los desafíos climáticos y promover prácticas sostenibles en los sistemas de salud, que contribuyen a la crisis climática a través de las emisiones y los residuos (Aronsson, et al., 2025). En el contexto global de la educación se ha experimentado una transformación significativa en los últimos años, impulsada en gran medida por los rápidos avances tecnológicos (Martins, et al., 2025). Ello indica que existen otras variables que pueden explicar las acciones climáticas, lo cual es consistente al considerar el crecimiento económico y la esperanza de vida, entre otras variables que son consideradas importantes en el desarrollo sostenible. El mismo razonamiento se aplica al nivel educativo y al nivel de desigualdad (Furlan, & Leal, 2025).

***María Elena Tavera Cortés***  
***Martha Jiménez García***  
***Yesica María Domínguez Galicia***

## REFERENCIAS

- Al Husban, W. (2025). The impact of integrating sustainable development goals on students' awareness and pro-environmental behavior: A case study of Jordan. *Sustainability*, 17(6), 2588. <https://doi.org/10.3390/su17062588>
- Amber-Montes, D., Morales-Valero, M., & Prieto-Jiménez, E. (2024). Revisión sistemática de la literatura sobre la inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Educación Secundaria Obligatoria en España. *Revista Complutense de Educación*, 35(3), 597–608. <https://doi.org/10.5209/rced.86037>
- Aronsson, J., Elf, M., Warwick, P., LoMartire, R., & Anåker, A. (2025). The relevance of climate change and sustainability in nursing education: a cross-sectional study of students' perspectives. *BMC nursing*, 24, 834. <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03285-5>
- Basheer, N., Ahmed, V., Bahroun, Z., & Anane, C. (2025). Sustainability assessment in higher education institutions: exploring indicators, stakeholder perceptions, and implementation challenges. *Discover Sustainability*, 6(1), 1-25. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s43621-025-01116-w>
- Furlan, M., & Leal Filho, W. (2025). When access to education matters more than income inequality: a structural equation modelling analysis of climate adaptation and mitigation. *Environmental Development*, 101309. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2025.101309>
- Martins, F., Cezarino, L. O., Chalco, G. C., Liboni, L., Dermeval, D., Bittencourt, I., & Bittencourt, I. I. (2025). The role of hybrid learning in achieving the sustainable development goals. *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1002/sd.3374>
- Qamruzzaman, M. (2025). The effects of natural resources, education, and financial inclusion in achieving environmental sustainability in resources-abundance nations. *Discover Sustainability*, 6(1), 136. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s43621-025-00853-2>
- Ramírez-Correa, P. E., Mariano, A. M., & Santos, M. R. (2025). Digital and sustainable education and social inclusion: A bibliometric review with the consolidated meta-analytical approach. *Sustainability*, 17(13), 5677. <https://doi.org/10.3390/su17135677>



## REVISIÓN POR PARES

Esta obra se sometió al sistema de dictaminación a “doble ciego” por especialistas en la materia. Los resultados de los dictámenes fueron emitidos por los evaluadores de forma positiva. De igual forma las evaluaciones positivas se emitieron a los autores a través del comité editorial. En la presente publicación el Consejo Editorial designó al siguiente grupo de evaluadores:

- Dr. Juan Antonio Sustaita Aranda, Universidad de Guanajuato
- Dr. Humberto Ríos Bolívar, Instituto Politécnico Nacional, ESE
- Dra. Patricia Murrieta Cummings, Universidad de Guadalajara
- Dra. Cinthya Guadalupe Caamal Olvera, Universidad Autónoma de Nuevo León
- Dra. Ingrid Anai Hernández Horta, Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA
- Dr. Arturo Contis Montes de Oca, Universidad Nacional Autónoma de México
- Dra. Gabriela Hurtado Alvarado, Universidad Nacional Autónoma de México
- Dr. José Luis Hernández Hernández, Universidad de la Costa Oaxaca
- Dr. José Luis García Cué, Colegio de Postgraduados
- Dra. Arely Romero Padilla, Universidad Autónoma Chapingo
- Dr. José Miguel Omaña Silvestre; UADY, Yucatán
- Dra. Genoveva Rosano Ortega, UPAEP, Puebla
- Dr. Ramón Valdivia Alcalá, Universidad Autónoma de Chapingo, Estado México

# CAPÍTULO 1. Docencia digital en México: retos ante la brecha tecnológica y la IA educativa

Digital Teaching in Mexico: Challenges in the face of technological Gap and Educational AI

**Yolanda Guadarrama Alba**

Instituto Politécnico Nacional; yguadarrama@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3358-8448>

**Marvin Nahum Toribio Cortes**

Instituto Politécnico Nacional, mtoribioc1800@alumno.ipn.mx

<https://orcid.org/0009-0008-7171-4162>

**Anai Dafne Padilla Guadarrama**

Universidad Anáhuac; a.dafne.padilla@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3687-6499>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 18 de junio de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905751>

---

## Resumen.

La cuarta revolución industrial ha impulsado transformaciones en todo el mundo, incluyendo la educación y es necesario que los docentes integren herramientas digitales y de inteligencia artificial en las aulas. Este estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la digitalización en la docencia, identificando brechas, oportunidades y desafíos zonas rurales y urbanas. Para esto se utilizó una metodología que incluyó el análisis documental, encuestas a 300 docentes y 350 estudiantes y entrevistas semiestructuradas a docentes de nivel superior. La triangulación de datos demostró discrepancias entre el uso declarado de tecnologías por parte de los docentes y la percepción de los estudiantes. Los resultados muestran evidencia de grandes avances, pero también una implementación desigual en equipamiento, capacitación a docentes y el uso creciente de la inteligencia artificial; tanto como apoyo pedagógico como herramienta generadora de contenidos. Esto crea retos éticos y formativos para docentes y estudiantes; México requiere una estrategia digital integral educativa que combine la conectividad, formación continua, ética y equidad.

**Palabras clave:** *alfabetización, digitalización, enseñanza-aprendizaje*

## Abstract.

The fourth industrial revolution has driven transformations worldwide, including in education, and teachers must integrate digital tools and artificial intelligence into their classrooms. This study aims to analyze the impact of digitalization on teaching, identifying gaps, opportunities, and challenges in rural and urban areas. A methodology was used that included documentary analysis, surveys of 300 teachers and 350 students, and semi-structured interviews with higher education teachers. Data triangulation revealed discrepancies between teachers' reported use of technology and students' perceptions. The results show evidence of significant progress, but also uneven implementation in equipment, teacher training, and the growing use of artificial intelligence, both as a pedagogical support and as a content-generating tool. This creates ethical and educational challenges for teachers and students; Mexico requires a comprehensive digital education strategy that combines connectivity, ongoing training, ethics, and equity.

**Key words:** *Digitalization, Literacy, Teaching-Learning*

## **MARCO TEÓRICO**

### **Contexto histórico**

Para hablar de la era digital en México se debe de entender el proceso histórico que inicia con la Primera Revolución Industrial (1760) y alcanza su punto crítico con la Cuarta revolución Industrial (2013), que se caracteriza por la convergencia de tecnologías físicas, biológicas y digitales; esto revela un patrón recurrente donde transforma radicalmente los modos de producción, comunicación y organización social, exigiendo adaptaciones urgentes en los sistemas educativos.

En México en 2017 empezó a adoptar las tecnologías digitales en la educación con 3 factores clave:

1. La implementación del programa piloto de inclusión digital (2017) que buscó equipar aulas con dispositivos tecnológicos (UNESCO, 2022).
2. La reforma al Artículo 3° (2019) Constitucional que estableció la obligatoriedad de la educación digital en todos los niveles (Senado de la república LXVI Legislatura, 2020).
3. La pandemia de COVID-19 (2020-2022) que funcionó como catalizador forzoso de la virtualización educativa (Durán et al., 2023).

Esta investigación se justifica en la necesidad de evaluar como las transformaciones han impactado en la calidad educativa, la formación docente y las competencias digitales de los estudiantes.

### **Base teórica**

La alfabetización digital trasciende el manejo instrumental de los dispositivos tecnológicos; la alfabetización digital se puede definir como la capacidad de evaluar de manera crítica fuentes de información digital y crear contenidos multimedia con propósitos educativos; mientras de manera paralela gestiona con responsabilidad su identidad digital con el propósito de resolver problemas con el uso de herramientas tecnológicas. (Barahona-Martínez et al., 2024)

Esta conceptualización se alinea con el modelo adoptado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) en 2021 que organiza las competencias digitales en seis áreas:

1. Compromiso profesional.

2. Recursos digitales.
3. Enseñanza y aprendizaje.
4. Evaluación.
5. Empoderamiento estudiantil.
6. Desarrollo de competencias digitales en los educandos.

La implementación de este marco teórico ha encontrado resistencia para su implementación en las prácticas pedagógicas tradicionales, de acuerdo con los resultados de Sanga (2024) si bien el 85.6% de los docentes tienen facilidad para resolver problemas con los recursos tecnológicos tan solo un 30.4% se siente actualizado.

### **La revolución industrial y su impacto en la docencia**

Las tecnologías avanzan y se mueven día con día y puede que la cuarta revolución industrial sea de las más largas por la fusión de las tecnologías, de las innovaciones tecnológicas. Realizando un análisis comparativo (tabla I) podemos ver como de manera paralela con las revoluciones el modelo educativo cambia y se adapta.

*Tabla I Evolución del modelo educativo con la revolución industrial*

| Revolución Industrial | Tecnología Dominante   | Modelo Educativo Predominante      |
|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Primera (1760)        | Máquina de vapor       | Educación Artesanal                |
| Segunda (1870)        | Electricidad           | Escuela masiva industrial          |
| Tercera (1969)        | Computación            | Enseñanza programada               |
| Cuarta (Actualidad)   | Sistemas ciber-físicos | Aprendizaje ubicuo y personalizado |

Fuente: Elaboración propia

La transición requiere que los docentes sean capaces de integrar pedagogías activas con herramientas digitales, si bien es un desafío complejo donde de acuerdo con Sanchidrián Pardo y Alegría Mercé (2024), el 40% de las escuelas carece de algún servicio básico (agua, luz, baños), y el 69% de los maestros necesitarían capacitación tecnológica, hablando de aquellos que ya cuentan con bases sólidas en el uso de la tecnología.

### **METODOLOGÍA**

El estudio tiene el propósito de responder las siguientes preguntas de investigación

- ¿Cómo perciben los docentes la integración de inteligencia artificial en las clases?
- ¿Qué brechas existen en infraestructura tecnológica y formación digital en las escuelas urbanas y rurales de México?

- ¿Qué impacto tuvo la pandemia COVID-19 en la adopción de herramientas digitales y la alfabetización digital en el sistema de educación mexicano?

En un enfoque multidimensional, usando una metodología mixta que combinó:

- Análisis documental
  - Consulta de 28 fuentes académicas y normativas sobre políticas digitales educativas
- Prueba piloto
  - Se encuestó a 15 docentes y 15 estudiantes de nivel superior
- Encuestas aplicadas
  - Se encuestó a 300 docentes y 350 alumnos de nivel superior
- Entrevistas semiestructuradas
  - Se entrevistó a 10 docentes de identidad confidencial.

Antes de realizar las encuestas se realizó un aprueba piloto con 30 participantes (15 docentes y 15 estudiantes), para validar la confiabilidad del cuestionario se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, el cual mide la consistencia interna y dio un valor de 0.85 que indica alta confiabilidad, dado que se encuentra por encima del umbral aceptado de 0.70 según los criterios de George y Mallery (2003) y Frías-Navarro (2022).

$$\alpha = \frac{N \times r}{1 + (N-1) \times r} \quad (1)$$

La metodología de triangulación permitió ver un contraste entre los datos cuantitativos con percepciones cualitativas de los desafíos que enfrentan los docentes de manera cotidiana, donde se encontró una discrepancia en los resultados siendo que el 85% de los docentes afirmaron utilizar tecnologías en clase y el 42% de estudiantes reportaron usos limitados en el uso e tecnologías e inteligencia artificial en las aulas.

## RESULTADOS

### Políticas públicas y marco normativo

México ha buscado actualizarse, y ha empleado grandes ideas, pero la realidad es muy diferente.

En 2019 es cuando México comienza a prepararse para la cuarta revolución industrial creando un marco normativo que regula la educación en México (Ley General de Educación - 2019), donde busca equidad, excelencia y la mejora continua en la educación, coloca al centro el máximo logro de aprendizaje en los estudiantes, impulsa el desarrollo humano

integral, el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo; esto hablando de la Nueva Escuela Mexicana. (Sosa Zerna et al., 2025; Bisset Alvarez et al., 2015)

Hablando de las innovaciones en cuanto a la Educación Digital:

- Incorpora por primera vez la educación digital
- Establece la creación de una Agenda digital Educativa
- Promueve el uso de Tecnologías de la información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD)
- Busca el desarrollo de habilidades y saberes digitales en los educadores
- Fomenta la formación y capacitación de docentes en competencias digitales.

La primera edición de la Agenda Digital Educativa (2020) estableció diversos objetivos para integrar y planificar políticas públicas relacionadas con Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD) donde busca fortalecer la infraestructura física y recursos educativos digitales, apoyar la investigación, desarrollo e innovación de TICCAD en procesos educativos. Y sus principales objetivos fueron:

- Equipar el 65% de las escuelas con laboratorios de cómputo
- Capacitar 500,000 docentes en competencias digitales básicas
- Implementar la Nueva Escuela Mexicana Digital con contenidos Interactivos

Pero la realidad es otra, las evaluaciones independientes muestran que tan solo el 43% de estas metas se cumplieron plenamente, pero se destacan problemas en la distribución regional de los recursos como es el caso de Chiapas y Guerrero que para 2021 contaban con menos del 15% de aulas equipadas vs Nuevo León que contaba con el 78% de aulas equipadas; en 2023 tan solo el 23% de las escuelas rurales tenían acceso a internet; la relación de alumnos-computadoras en escuelas rurales es de 1:27 (UNESCO, 2022).

Juntando esta información y haciendo hincapié en que el 68% de los docentes son mayores de 50 años reportan dificultades para integrar la tecnología en sus clases, ahora entra una pregunta, ¿El problema es el gobierno o los docentes? (Diaz, 2024).

Desde 2020 hasta la fecha, México ha propuesto implementar el Marco Mexicano de cualificaciones y aumentar el acceso a internet en escuelas, junto con la promoción de la cobertura de aplicaciones (UNESCO, 2022).

## Capacitación docente y prácticas pedagógicas

México ha implementado diversas iniciativas para capacitar a la población en general con colaboraciones de empresas como:

- Aula Móvil (AT&T México): Desde 2017 ha impartido más de 87 mil horas de capacitación en habilidades digitales, beneficiando indirectamente a más de 25 mil personas.
- Telesecundaria: Modalidad educativa híbrida que combina educación a distancia y presencial con el uso de TIC's.
- Programa de Desarrollo de Competencias Digitales Docentes (2019 – 2024):
  - Capacitó a más de 210,000 docentes en el estándar DigCompEdu
  - Incrementó en un 35% el diseño de materiales didácticos digitales.

Los resultados de la tabla II, nos muestran avances significativos en la integración de tecnologías digitales en la educación mexicana, y la formación de docentes capacitados para usar de manera efectiva las TIC's; pero no es suficiente, México tiene un problema en infraestructura tecnológica y su acceso equitativo.

*Tabla II Tecnologías en Escuelas Urbanas vs Escuelas Rurales (2023)*

| Indicador               | Escuelas Urbanas | Escuelas Rurales |
|-------------------------|------------------|------------------|
| Acceso a internet       | 89%              | 23%              |
| Computadoras por alumno | 1:4              | 1:27             |
| Plataformas educativas  | 73%              | 18%              |

Fuente: Elaboración propia con datos de la UNESCO, 2022

## COVID-19 – Un avance para la adopción de tecnologías educativas.

La emergencia sanitaria causada por COVID-19 fue una gran ventaja para acelerar el aprendizaje las tecnologías para las personas resilientes, fue un acelerador también evidenció fallas estructurales en el sistema educativo, durante este periodo (2020-2022) el 38% de los estudiantes reportaron problemas de conectividad para clases en línea, el modelo de “aula invertida” generó resistencia en 67% de docentes no capacitados y se incrementó en 42% el uso de inteligencia artificial en los trabajos (Gonzales, 2020).

Se puede ver de acuerdo a los resultados la importancia de darle herramientas adecuadas a los estudiantes, para que no utilicen la inteligencia artificial de manera indiscriminada en todas las tareas y dejen de lado el razonamiento y pensamiento crítico; también los docentes requieren capacitación para poder motivar y enseñar el uso correcto de estas herramientas y nuevas tecnologías.



Hoy en día la Inteligencia Artificial (IA) ha sido de gran ayuda, el 15% de escuelas privadas utilizan Sistemas Inteligentes para personalizar el aprendizaje, el 8% utilizan herramientas de análisis predictivo para identificar riesgos de deserción y brindar apoyo oportuno a los estudiantes, pero no todo se queda en los docentes y su papel, con la ola de la IA el 22% de estudiantes universitarios utilizan plataformas de evaluación automatizada para prepararse para sus exámenes y retos académicos (Montoya, 2023).

### **Beneficios de la inteligencia artificial en la educación**

La inteligencia artificial no es un problema, no debe ser vista como un enemigo de la educación, ya que se ha demostrado que puede usarse para mejorar el proceso cognitivo durante la enseñanza-aprendizaje, sin embargo, es importante saber cómo usarla en los distintos ambientes, entornos y trabajos. (Nozato López, 2024)

La inteligencia artificial ofrece grandes ventajas como aprendizaje personalizado, en las escuelas hay más alumnos que maestros y en grupos de 30-40 alumnos el docente no puede dedicar tiempo específico para enseñar de manera personalizada los temas a cada estudiante, sin tomar en cuenta que existen diversos métodos de aprendizaje y el docente no tendría el tiempo para preparar una clase donde aprendan todos por igual, pero si se dedica un par de clases a enseñar como usar las nuevas herramientas para poder aprender, el alumnado podrá usarlas, con esto se permitirá la adaptación del estudiante a cada materia y el mismo estudiante podrá identificar sus fortalezas y debilidades.

La inteligencia artificial es capaz de analizar el proceso de cada estudiante, ajustar los contenidos y actividades en base a su avance y necesidades específicas, junto a esto puede detectar áreas de mejora en tiempo real ayudando a los estudiantes a concentrarse en conceptos específicos que se les ha dificultado o la manera de aprenderlos poco intuitiva para el docente pero que le viene de maravilla al estudiante.

La inteligencia artificial es capaz de preparar y dar apoyo al aprendizaje autónomo, ofrece la posibilidad de que los estudiantes sean conscientes y responsables de su propio aprendizaje y ofrece tutoría en todo momento, dejando que los alumnos inclusive puedan ver problemas similares a los de los exámenes y prepararse más, poniendo a prueba sus habilidades y obteniendo una evaluación y retroalimentación en tiempo real; esto hace que dejen de

memorizar y comiencen a aprender, llevando el aprendizaje a una etapa más alta del proceso cognitivo.

No todo es bondad para el estudiante, también apoya al docente para optimizar los tiempos para dedicar más tiempo en diferentes cosas, las tareas administrativas o repetitivas como la generación de informes, la elaboración de exámenes y el diseño de cursos quitan más del 40% del tiempo al docente que podría usar en el apoyo al estudiante, si bien no se pretende que el docente elabore todo mediante IA sin revisarla serviría para pasar de un 40% a un 15% o 20%.

### **Casos destacados de la implementación de la IA en la educación**

Como se mencionó con anterioridad la IA tiene un gran potencial y uno de los grandes casos de la implementación es el caso de ALEKS; ALEKS utiliza algoritmos de IA para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes y diseña rutas personalizadas en matemáticas, química y estadística, este sistema emplea modelos que mapean conceptos interrelacionados y detectan lagunas de comprensión con pruebas diagnósticas adaptativas. Los estudios de la Universidad de California demostraron que el uso de ALEKS incrementa las tasas de aprobación en cursos de matemáticas en un 18%. (Carrete-Marín & Domingo-Peñafiel, 2023)

Otro caso de estudio son los tutores inteligentes, donde IBM Watson Education mostró como la IA llamada Watson es capaz de fungir el papel de un tutor personalizado a escala masiva, esta IA analiza los datos de interacción estudiantil para generar recomendaciones pedagógicas en tiempo real, con ayuda del Distrito Escolar de Gwinnet, Watson se integró en las aulas como apoyo para los estudiantes con necesidades especiales adaptando los materiales a estilos de aprendizaje visuales, auditivos o kinestésicos. Los docentes del distrito de Gwinnett reportaron un aumento del 23% en la participación estudiantil tras su implementación. (ANEP, 2023)

Las inteligencias artificiales no solo son capaces de ser un apoyo para el docente, o hacer pruebas y ayudar a los estudiantes con tareas o necesidades específicas, un proyecto que fue diseñado para las personas con dislexia (Dyctective), utiliza algoritmos de machine learning y juegos digitales para detectar riesgos de dislexia en niños e 3 años con una precisión del 90%, en Andalucía (España), se ha usado en escuelas públicas para identificar casos

tempranos y ofrecer ejercicios correctivos personalizados; en 2022 en el ensayo clínico se demostró que el uso diario de Dyteactive durante 12 meses mejoró las habilidades lectora hasta en un 35% respecto a los métodos tradicionales.

## **RESULTADOS**

Después de la pandemia ¿Cuál es la perspectiva de los docentes ante las tecnologías?

De acuerdo con las entrevistas, los docentes que mencionaron que la tecnología no mejora la calidad educativa es porque asocian la tecnología a la IA, el 67% coincidió en que la IA evita que los estudiantes hagan el esfuerzo de leer, reflexionar y obtener conclusiones de los trabajos, el 45% mencionó que usando herramientas digitales como TURNITIN detectaron que ha aumentado el plagio y el uso de la IA para la creación de trabajos, teniendo la mayoría de los trabajos que han sido creados por IA.

En cuanto a los estudiantes, de los encuestados mencionaron que 100% utilizan la tecnología para la vida escolar, pero tan solo el 12.5% sabe como hacer citaciones de las fuentes y apenas el 8% tiene noción de los buscadores académicos como Google Scholar, Scopus, Dialnet, etc.

Hablando de la IA, el 87% de los estudiantes admitieron haber usado la IA en más de diez trabajos escolares y de ellos el 52% mencionó que ni siquiera revisó el trabajo, en algunos casos que solo le dieron una leída para saber de qué trataba el tema.

Hablando de estos resultados, es bastante grave y preocupante el uso desmedido de la Inteligencia Artificial, si bien puede servir como una gran ayuda en la educación continua, también es un arma contraproducente en algunos casos.

Los hallazgos que se han visto reflejan avances significativos y desafíos importantes.

El 43% de las metas de la Agenda Digital educativa han sido cumplidas en los últimos cuatro años, pero no todas las escuelas urbanas tienen acceso a internet, sobre todo las escuelas con la parte más vulnerable de la sociedad mexicana, que no tienen gran acceso a internet o plataformas educativas.

Los resultados cualitativos mostraron que a los docentes les falta capacitación y que existen barreras ideológicas para integrar la tecnología en el aula, además de que los estudiantes perciben un uso limitado de la tecnología y las herramientas digitales, haciendo énfasis en la reproducción de contenidos y no en la reflexión e interacción de ellos y un acceso desigual a la tecnología.

La digitalización en la educación en México ha generado grandes avances importantes, pero aún continúan brechas significativas y las políticas públicas han sido un paso enorme para implementarlas, pero su implementación ha sido desigual y no supervisada. La infraestructura tecnológica sigue siendo insuficiente en la gran parte de las escuelas de México y la capacitación docente no ha logrado su impacto esperado.

Para esta investigación no se ha satanizado la pandemia, por el contrario, ha sido una bendición para acelerar la adopción de la tecnología educativa, aunque puso en evidencia problemas estructurales en conectividad y capacitación. La inteligencia artificial ha demostrado beneficios en la educación, pero su integración debe ser supervisada para evitar un uso inadecuado.

La era digital ha transformado radicalmente la educación en México, introduciendo cambios en la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y el acceso a recursos educativos. Sin embargo, su implementación ha sido desigual, mostrando grandes brechas tecnológicas y socioeconómicas que afectan el aprendizaje de los estudiantes y la resiliencia a la adaptación de algunos docentes. Para analizar a fondo la transición es fundamental evaluar los logros y los desafíos que persisten en el panorama educativo actual.

### **El Impacto de la Brecha Digital en la Educación**

Un problema en esta era digital es la brecha digital, aunque la Agenda Digital Educativa y otras políticas públicas tienen el propósito de reducir las desigualdades en acceso a internet y dispositivos tecnológicos, la realidad muestra una gran discrepancia significativa en la comparación de zonas urbanas y rurales.

En las áreas urbanas aproximadamente el 89% de las escuelas tienen acceso a internet y plataformas digitales, mientras tanto en las zonas rurales este porcentaje es del 23%. Esta

desigualdad impide que los estudiantes de comunidades rurales, marginadas no tengan las mismas oportunidades de aprendizaje que aquellos con más infraestructura como los que viven en zonas urbanas; La relación alumno-computadora en zonas rurales sigue siendo desfavorable siendo 1:27 en comparación con 1:4 en zonas urbanas lo que demuestra la gran diferencia en su educación

### **Capacitación Docente: Un Reto Pendiente**

La capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas es un gran desafío debido a la resiliencia, si bien el programa de Desarrollo de Competencias Digitales Docentes ha logrado certificar a más de 210,000 docentes, no ha sido suficiente para integrar plenamente la tecnología en el aula.

Hablando en porcentajes el 68% de los docentes son mayores de 50 años y reportan dificultades para aprender las nuevas tecnologías y adaptar su metodología de enseñanza en plataformas digitales, lo que limita el impacto de digitalización en el aprendizaje de los alumnos. A su vez, tan solo el 12% de las escuelas han incorporado programación y competencias digitales en sus planes de estudio, lo que implica un rezago en la formación de los futuros profesionistas.

Este rezago provoca que las plataformas digitales sean utilizadas como repositorios de contenido que la mayoría de alumnos no se molestan en ver el material que se ha subido, por ende, no fomenta la participación y dejan a un lado el pensamiento crítico. Esto se le atribuye a la falta de una estrategia integral de capacitación continua que es una pieza clave para modernizar la educación y adaptarse a los nuevos cambios y problemas que enfrentará México.

### **El COVID-19 y la aceleración de la digitalización**

La pandemia de COVID-19 mostró la necesidad de mejorar la infraestructura digital en México, sobre todo en las instituciones educativas que durante este periodo el 38% de los estudiantes reportaron problemas de conectividad, lo que afectó su derecho a la educación y problemas en su calificación, el modelo de "aula invertida" no funcionó debido a la resiliencia y desinterés por parte de los docentes que no estaban preparados para esta nueva forma de impartir clases.

Con estos obstáculos y otros más la pandemia fue un catalizador en la adopción de las tecnologías, ya que incrementó en un 42% el uso de inteligencia artificial en la elaboración de trabajos escolares e incentivó a las instituciones y al gobierno en invertir en equipos de computación e infraestructura de red, aun así solo fue un parche, debido a que se hizo sin estrategia e impidió ver a largo plazo evitando que este gran avance se consolidara en clases presenciales, teniendo un retroceso en la digitalización en gran parte de la población.

### **El Papel de la Inteligencia Artificial en la Educación**

La inteligencia artificial es una herramienta con gran potencial para que los estudiantes puedan aprender de manera personalizada y mejorando los tiempos de evaluación por parte de los docentes, esto se puede ver con sistemas como ALEKS que incrementaron en 18% las tasas de estudiantes aprobados en matemáticas o como IBM Watson que ha incrementado la participación de los estudiantes en un 23%.

No todo es tan bueno para ser verdad, la inteligencia artificial plantea grandes desafíos, como no tener una implementación regulada, lo que genera incertidumbre sobre su utilización en la parte académica, esto se demuestra con que los docentes vieran un aumento del 42% en la entrega de trabajos elaborados con inteligencia artificial teniendo repercusiones en el análisis crítico y poniendo en riesgo habilidades cognitivas fundamentales para los alumnos.

### **Recomendaciones para una educación digitalmente inclusiva**

Para garantizar educación equitativa y efectiva en México es necesario implementar estrategias a largo plazo, donde se recomienda fortalecer la formación docente, para capacitarlos de manera continua donde no solo les enseñen a usar las nuevas tecnologías, que también les enseñen o den talleres para integrarlas de manera efectiva en sus metodologías pedagógicas; garantizar la conectividad universal desarrollando alianzas público-privadas para que todas las escuelas del país tengan acceso a internet y computadoras, priorizando las zonas rurales y marginadas que se van quedando cada vez más atrás; rediseñar los planes de estudio donde se incluya el pensamiento computacional, el análisis de datos y toma de decisiones informadas, siendo clave para preparar a los estudiantes para el mundo laboral del futuro.

Es necesario crear normas para limitar el uso de la inteligencia artificial en la educación para garantizar que estas herramientas se utilicen de manera ética y efectiva fomentando el pensamiento crítico de los estudiantes y creando observatorios educativos, que busquen establecer mecanismos de evaluación y seguimiento, midiendo así el impacto de la tecnología en el aprendizaje y ajustar las estrategias en función de los resultados reportados.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados de esta investigación permiten concluir que la digitalización ha transformado la práctica docente en México, aunque de forma desigual y dependiendo de la zona en donde vivan o se impartan las clases. La percepción de los docentes es principalmente positiva ya que reconocen el potencial enriquecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero aquellos que lo ven de manera negativa continúan con resiliencia y atrasan el hambre de estudio de sus alumnos. Las brechas que existen entre las zonas urbanas y rurales son de alta importancia, más si hablamos de la infraestructura, conectividad y formación continua.

La pandemia de COVID-19 fue un catalizador que ayudo a adoptar las nuevas tecnologías y obligó a usar herramientas digitales, esto también evidenció las limitaciones del sistema educativo, demostrando una necesidad de adaptación para las instituciones. Hoy en día la inteligencia artificial se incorpora como recurso de apoyo en generación de contenidos, autoevaluación y gestión de aprendizaje, aunque su uso incipiente e indiscriminado plantea graves preocupaciones éticas.

Con este panorama es necesario y casi obligatorio elaborar una estrategia educativa que promueva la equidad digital y fortalezca las competencias tecnológicas y establezca marcos normativos claros para su uso ético en el aula, de esta manera podrá aprovechar el potencial de estas herramientas minimizando las desigualdades de infraestructura, sino que también se podrán establecer criterios claros para como evaluar y que acciones podrían tomar con el uso desmedido de nuevas tecnologías que terminen en un uso perjudicial para el alumnado.

## REFERENCIAS

- ANEP (Administración Nacional de Educación Pública). (2023). Innovación pedagógica en el marco de la TCI. <https://transformacioneducativa.anep.edu.uy/sites/default/files/images/componentes/Curricular/documentos/materiales-docentes/Innovaci%C3%B3n%20pedag%C3%B3gica%20en%20el%20marco%20de%20la%20TCIv.pdf>
- Azorín, C. (2020). Beyond COVID-19 supernova. Is another education coming? *Journal of Professional Capital and Community*, 5(3/4), 381–390. <https://doi.org/10.1108/jpcc-05-2020-0019>
- Barahona-Martínez, G. E., Gallardo-Chiluisa, N. N., Quisaguano-Caiza, Y. E., Jiménez-Rivas, D. E., Caicedo-Basurto, R. L., Guanotuña-Yaulema, J. A., Flores-Cruz, P. L., & Guevara-Hernández, D. M. (2024). *Inteligencia Artificial en la Educación Avances y Desafíos Multidisciplinarios*. Editorial Grupo AEA. Retrieved from <https://www.editorialgrupo-aea.com/index.php/EditorialGrupoAEA/catalog/book/101>
- Bisset Alvarez, E., Grossi de Carvalho, A. M., & Borsetti Gregorio Vidotti, S. A. (2015). Políticas públicas de inclusión digital: El caso de América Latina y Cuba. *Biblios*, (58), 42-53. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16138590004>
- Carrete-Marín, N., & Domingo-Peñañiel, L. (2023). Transformación digital y educación abierta en la escuela rural. *Revista Prisma Social*, (41), 95–114. Recuperado a partir de <https://revistaprismasocial.es/article/view/5058>
- Díaz, H. (2024). *Innovación educativa en tiempos de cambio tecnológico acelerado. Educared*. <https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/desafios/innovacion-educativa-en-tiempos-de-cambio-tecnologico-acelerado/>
- Durán, B. Z., Martínez, J. G., & Flores, T. G. (2023). Teachers' digital competencias for mediation in hybrid learning environments. *Apertura*, 15(1), 102–121. <https://doi.org/10.32870/ap.v15n1.2276>
- Frías-Navarro, D. (2022). *Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference (11.0 update) (4th ed.)*. Allyn & Bacon. ISBN 0205375529
- Gonzales, J. (2020). Educoas.org. <https://recursos.educoas.org/publicaciones/la-brecha-digital-en-la-educaci-n-b-sica-en-m-xico>
- Montoya, M. C. (2023, June 22). COVID-19 y desigualdad en América Latina: impacto en el corto plazo con secuelas duraderas - LSE Latin America and Caribbean. LSE Latin America and Caribbean - Expert Analysis of Latin American and Caribbean Affairs from LSE and Beyond. <https://blogs.lse.ac.uk/latamcaribbean/2023/06/22/covid-19-desigualdad-america-latina-educacion/>



- Nozato López, M. J. (2024). La inteligencia artificial en educación: consideraciones éticas y fomento al pensamiento crítico. *RECIE. Revista Electrónica Científica De Investigación Educativa*, 8, e2357. <https://doi.org/10.33010/recie.v8i0.2357>
- Sanchidrián Pardo, R., & Alegría Mercé, I. (2024, October). La Inteligencia Artificial, retos educativos y la inspección de educación. *Cuadernosdepedagogia.com*. [https://www.cuadernosdepedagogia.com/Content/DocumentoTDC.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1CTEAAhMzCwtDQ7Wy1KLizPw8WyMDIxNDAwNTtbz8lNQqF2fb0ryU1LTMvNQkJLMtEqX\\_OSQyoJU25Ki0lS11KT8\\_GwUg-JhBgAAJEqPXmIAAAA=WKE](https://www.cuadernosdepedagogia.com/Content/DocumentoTDC.aspx?params=H4sIAAAAAAAEAMtMSbF1CTEAAhMzCwtDQ7Wy1KLizPw8WyMDIxNDAwNTtbz8lNQqF2fb0ryU1LTMvNQkJLMtEqX_OSQyoJU25Ki0lS11KT8_GwUg-JhBgAAJEqPXmIAAAA=WKE)
- Sanga, V., Hallo, E., & Toapanta, M. (2024). Formación docente en educación digital y el desarrollo de competencias tecnológicas en estudiantes de Bachillerato. *Reincisol*, 3(6), pp. 7034-7051. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)7034-7051](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)7034-7051)
- Senado de la República. (2021). Reforma educativa y conectividad nacional. Gaceta Parlamentaria LXV Legislatura. [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2021-12-15-1/assets/documentos/Inic\\_Morena\\_Sen\\_Galaz\\_art\\_9\\_67\\_educacion.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/65/1/2021-12-15-1/assets/documentos/Inic_Morena_Sen_Galaz_art_9_67_educacion.pdf)
- SEP. (2019). Estrategia Nacional de Educación Digital. Secretaría de Educación Pública. [https://drive.google.com/file/d/1OnhsVyWPOGyFRhPjkOTOQkxIchD4\\_zTQ/view](https://drive.google.com/file/d/1OnhsVyWPOGyFRhPjkOTOQkxIchD4_zTQ/view)
- SEP. (2021). Informe sobre avances en infraestructura digital. Secretaría de Educación Pública. [https://www.sep.gob.mx/es/sep1/Cuarto\\_Informe\\_Labores](https://www.sep.gob.mx/es/sep1/Cuarto_Informe_Labores)
- Sosa Zerna, R. K., Obando Melo, E. E., Pullotasig Yugcha, L. A., Mamarandi Llumiquinga, M. G., & Flores Miño, C. P. (2025). Desigualdad en el Acceso a la Educación Digital: Desafíos y Soluciones para la Equidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 166-179. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i1.16679](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16679)
- UNESCO. (2022). La inteligencia artificial y el futuro del aprendizaje. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381139>

## CAPÍTULO 2. Asociación del TDAH al desempeño académico en estudiantes universitarios

Association of ADHD with academic performance in university students

**Mariana Cossio Ponce de León**

UACH, mcossio@uach.mx, <https://orcid.org/0000-0001-6511-6547>

**Perla Zukey Hernández Gutiérrez**

UACH, Phernandez@uach.mx, <https://orcid.org/0000-0002-0364-7016>

**Alejandra Cossio Ponce de León**

UACH, acossio@uach.mx. <https://orcid.org/0000-0001-6223-4337>

**Osiris Quiñones Domínguez**

UACH, oquinones@uach.mx, <https://orcid.org/0000-0002-0109-9159>

**Karina Denisse Moguel Torres**

UACH, kmoguel@uach.mx, <https://orcid.org/0000-0002-3312-3352>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 30 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905752>

---

### Resumen

El TDAH es prevalente en la infancia, adolescencia e incluso en la adultez. La etiología se asocia a un origen neurobiológico, genético y factores ambientales. Es una discapacidad funcional con impacto en la vida académica, relaciones familiares, desempeño laboral, lesiones accidentales y comportamientos de riesgo; generando aislamiento y desventajas sociales. Se estimó la prevalencia de TDAH en estudiantes universitarios entre los 18 y 26 años, y se analizó su asociación con el desempeño académico. Es una investigación cuantitativa de prevalencia y asociación. Se aplicó electrónicamente la escala SNAP IV de 18 síntomas clínicos para clasificar en déficit de atención e hiperactividad e impulsividad. La muestra de 140 estudiantes, incluyó 51.4% mujeres (72) y 48.6% hombres (68). Se detectó un 64.3% (90) de estudiantes con déficit de atención, 57.9% (81) con hiperactividad e impulsividad y mixto 49.3% (69). El promedio general fue de  $8.44 \pm 0.60$ , y las asignaturas no acreditadas fueron  $1.37 \pm 0.95$ . El Déficit de atención y el trastorno mixto se asocia a un menor promedio académico ( $t=2.972$  y  $p=0.004$ ,  $t=2.641$  y  $P=0.009$ ) de manera significativa, pero no al número de materias no acreditadas. Es importante valorar al ingreso universitario para proporcionarles apoyo y disminuir barreras de aprendizaje y deserción.

**Palabras clave:** hiperactividad, impulsividad, TDAH, desempeño académico.

### Abstract

ADHD is prevalent in childhood, adolescence and even in adulthood. The etiology is associated with a neurobiological, genetic origin and environmental factors. It is a functional disability with an impact on academic life, family relationships, work performance, accidental injuries and risk behaviors, generating isolation and social disadvantages. The prevalence of ADHD in university students between 18 and 26 years of age was estimated, and its association with academic performance was analyzed. It is a quantitative investigation of prevalence and association. The SNAP IV scale of 18 clinical symptoms was applied electronically to classify in attention deficit and hyperactivity and impulsivity. The sample of 140 students included 51.4% women (72) and 48.6% men (68). 64.3% (90) of students with attention deficit, 57.9% (81) with hyperactivity and impulsivity and mixed 49.3% (69) were detected. The overall average was  $8.44 \pm 0.60$ , and the number of unaccredited subjects was  $1.37 \pm 0.95$ . Attention deficit and mixed disorder are significantly associated with a lower GPA

( $t=2.972$  and  $p=0.004$ ,  $t=2.641$  and  $P=0.009$ ), but not with the number of unaccredited subjects. It is important to assess university admission to provide support and reduce learning barriers and dropout rates.

**Keywords:** hyperactivity, impulsivity, ADHD, academic performance.

## INTRODUCCIÓN

El trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es prevalente en diferentes etapas de la vida, como en la infancia, adolescencia y adultez incluso. La etiología del trastorno es aún discutida, aunque se ha asociado a un origen neurobiológico jugando un papel importante la genética (60-75% de heredabilidad) y los factores ambientales (Colín et al., 2017; Mazurkiewicz y Marcano, 2021). Según Rodillo se han descrito diversos “...factores ambientales pre, peri y post natales, los más consistentes son: el bajo peso o prematuridad al nacer, exposición a cigarrillo y alcohol durante el embarazo y la adversidad psicosocial” (2015, p. 53).

Willcut (2012) realizó un metaanálisis, en el que incluyó 86 investigaciones realizadas en niños, adolescentes y adultos y reporta que a pesar de la amplia variación en las cifras en los distintos estudios, en conjunto arrojaron una prevalencia de TDAH que va de 5.9 a 7.1% en niños y adolescentes, y de 5% en adultos jóvenes. En Venezuela, Montiel et al. (2012) reporta una prevalencia de 4.53%; mayor para varones 10.52% ( $n=12$ ) que para las mujeres 2.69% ( $n=8$ ); la proporción entre géneros fue de 1:1.5. En contraste con lo reportado por Colín et al. (2017) que refiere una prevalencia de TDAH del 3-7 % de la población infantil y en los adultos del 5% y una relación de género de 2: 1.

Por otro lado, Granados et al. (2022) reporta que el TDAH prevalece en el 5 % de los niños y 2.5 % de los adultos en promedio a nivel mundial y asegura que se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino que en el femenino. La American Psychiatric Association (APA, 2014), ha descrito diferencias en las manifestaciones clínicas relacionadas con el sexo, encontrando en estudiantes femeninas mayor frecuencia de síntomas de inatención, mientras que en los masculinos se registran mayores síntomas de impulsividad e hiperactividad.

En un estudio de Yáñez-Téllez et al. (2021), llevado a cabo en universitarios mexicanos, estimó una prevalencia de TDAH de 16.2 % y las frecuencias fueron mayores en el sexo masculino; además los sujetos de estudio reportaron dificultades desde la infancia y no haber

recibido atención de ningún tipo. Lo que es congruente con lo expuesto por Montiel et al. (2012), quien asegura que el 50% de los niños con TDAH continúan experimentando síntomas en la adolescencia y la adultez. También en ambiente universitario, Regalado-Rodríguez et al. (2017), hace mención que en estudiantes peruanos se reporta una mayor presencia de hiperactividad con 8.2 %, seguido de la inatención con 5.4 % y 1.1 % de dificultades combinadas.

Las dificultades en la regulación de la atención, hiperactividad e impulsividad afectan diferentes áreas del desarrollo de los niños, adolescentes y adultos que lo padecen, especialmente en el aprendizaje, en las relaciones con los compañeros y familiares (Davanzo et al., 2018), y es determinante de la inclusión familiar, escolar y social (Grañana et al., 2011; Ortiz y Jaimes, 2016; Colín et al., 2017).

Las principales dificultades académicas en los estudiantes según Kwon et al. (2018), Lagacé-Leblanc et al. (2022) y Granados et al. (2022) son: no lograr concentrarse, tomar mayor tiempo que los demás en resolver los exámenes, falta de hábitos de estudio, tendencia a procrastinar, mostrar dificultades emocionales, sufrir de baja autoestima y presentar comportamientos impulsivos. Riesgos que deben ser analizados y atendidos por los especialistas para implementar estrategias de aprendizaje, comprensión y concentración.

Además, la American Psychiatric Association (APA, 2014), Aguilar y Jiménez (2021), Mamiya et al. (2021), Saad et al. (2020) y Granados et al. (2022), han reportado que las personas con TDAH presentan alteraciones a nivel neuropsicológico en la memoria, en las funciones ejecutivas y en el aprendizaje debido a disfunciones en las redes neuronales que intervienen en los procesos de atención.

El diagnóstico de TDAH se basa principalmente en los criterios establecidos en el Manual Diagnóstico y Estadístico de la Academia Americana de Psiquiatría (DSM) versión IV, que surgió del consenso de expertos y de una amplia investigación (APA, 2014; Rodillo, 2015). El trastorno se identifica si en el transcurso de seis meses o más, si la persona presenta síntomas en más de dos áreas del desarrollo y se han propuesto tres subtipos: de predominio inatento, hiperactivo e impulsivo o combinado.

La presencia de omisiones o errores frecuentes para recuperar los detalles, mantener la atención, organizarse incluso, perder objetos de uso común, olvidar actividades cotidianas, fallas en la memoria y dificultad para mantenerse alerta o despierto en situaciones aburridas pertenecen al subtipo de inatento (Ortiz y Jaimes, 2016; Granados et al. 2022).

El predominio hiperactivo e impulsivo se caracteriza por el constante movimiento corporal (golpeteos de manos y pies, moverse en el asiento, levantarse en momentos inapropiados y estar inquieto, entre otros), necesidad de hablar excesivamente, dificultad para esperar su turno, tendencia a interrumpir conversaciones o actividades y mostrar determinado grado de frustración en las actividades propuestas. Y finalmente en el predominio combinado se pone de manifiesto la mezcla de dificultades frecuentes tanto del inatento como del hiperactivo o impulsivo (Ortiz y Jaimes, 2016; Granados et al., 2022).

Aunque el diagnóstico de este trastorno se realiza comúnmente durante la niñez, aun en la adolescencia se han documentado casos no detectados o bien que los casos no se resuelven y dadas las características de esta etapa de crecimiento y desarrollo conductual, no se identifica como tal, lo que genera algunas consecuencias que pueden ser permanentes (Rodillo, 2015).

También se ha descrito que quienes padecen TDAH tienen menos posibilidades de ingresar a la universidad y un porcentaje menor de ellos se gradúan en comparación con los demás. Los adultos con TDAH sufren tasas más altas de despidos laborales, cambian de trabajo con más frecuencia y tienen puntuaciones bajas en las evaluaciones de desempeño. Además, afecta ciertas actividades de la vida diaria, como: conducir un auto en forma insegura y por lo tanto, una mayor incidencia de accidentes automovilísticos (Colín et al., 2017; Infante. 2017).

En cualquier nivel educativo, en el aula y nos enfrentamos a distintas situaciones con los escolares que presentan conductas características del trastorno, asociadas a factores como: dificultades de aprendizaje, falta de motivación, frustración y baja autoestima. También podemos encontrar algunos escolares que poseen destrezas académicas superiores, lo que les ha permitido desarrollar estrategias de compensación y adaptación parcial al entorno (Rodillo, 2015; Cossio et al., 2021).

La pandemia por Covid-19 tuvo un importante impacto en el ámbito educativo en la generación que lo vivió tras los ajustes realizados en y su evolución ha sido complejo y preocupante, provocando importantes riesgos en los estudiantes. El ambiente virtual representó un reto mayor para las autoridades académicas, profesores y especialmente para los estudiantes. Esto condicionó prácticas pedagógicas emergentes, que sin duda generaron brechas importantes en grupos escolares en riesgo, que han favorecido dificultades de adaptación al medio académico, deserción, reprobación y rezago escolar (Cossio et al., 2021).

Autores como Colín et al. (2017) y Mazurkiewicz y Marcano (2021) ponen de manifiesto que en el TDAH hay una inadecuada habilidad de anticipación y la capacidad de juicio, además de problemas de concentración, atención y memoria. Es frecuente que no cuiden de sí mismos presentando mayor probabilidad de baja autoestima. Se ha documentado un dialogo interno exigente y cruel que no permite valorarse de forma adecuada, lo que genera desconfianza en sus capacidades y una dificultad para vivir situaciones de rechazo. Estos elementos tienen un fuerte impacto en las habilidades sociales de las personas.

En este punto las habilidades educativas son centrales, los estudiantes con TDAH tienen mayor dificultad académicas, comúnmente desconocen cómo prepararse y realizar un examen, hacer investigación documental para responder preguntas específicas, tienen limitaciones para identificar errores en un trabajo escrito, tomar notas en clase, escuchar y comprender un texto, manejar la ansiedad, procesar información y autoevaluarse. A nivel Universitario es poco probable su identificación y atención, debido a la organización compleja y libre del sistema escolar. Este ambiente requiere de autorregulación por parte del estudiante ya que los maestros cumplen un rol de guía o acompañante en el proceso de enseñanza, por lo que no hay un seguimiento puntual de los educandos como en otros niveles de enseñanza (Colín et al., 2017).

Por ello, es necesario hacer diagnósticos e implementar intervenciones que permitan identificar riesgos de manera oportuna, así como vincular acciones para que se atiendan, generando estrategias especiales para ello y provocar que el resultado sea mejor. Esto en virtud de que la investigación alerta de la importancia de la atención a esta problemática, que además está asociada a otros riesgos importantes como el consumo de sustancias adictivas,

trastorno del ánimo, ansiedad, depresión y trastorno del sueño, entre otros; a consecuencia del inadecuado manejo del TDAH (Costa et al. 2019; Ortiz y Jaimes, 2016)

Aunque actualmente ha cobrado relevancia el estudio de TDAH en estudiantes universitarios, la frecuencia es poco conocida y tiende a variar de un estudio a otro, debido al informante evaluado (autorreporte, padres o docentes) e instrumentos empleados. La ausencia de información tiene como consecuencia directa que institucionalmente no se cuente con servicios para el diagnóstico y tratamiento como parte de la formación integral y humana del estudiante generando barreras de aprendizaje e integración, con los profesores, estudiantes, la familia, y la comunidad.

El objetivo del presente trabajo fue estimar la prevalencia del trastorno déficit de atención e hiperactividad en estudiantes universitarios de entre 18 y 26 años para valorar su relación con el desempeño académico e identificar las diferencias por sexo.

Pretendemos entonces responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de TDAH en un grupo de estudiantes universitarios de la Ciudad de Chihuahua y como se relaciona esta con su desempeño académico?

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La escala SNAP IV (Swanson, 1992 y Swanson et al., 2001), ha sido aplicada por el Instituto Nacional de Salud Mental de Estados Unidos como herramienta de detección y de medición de la efectividad del tratamiento del TDAH (MTA, 2004). También se aplicó en Venezuela por Montiel et al. (2012), en Brasil por los autores Costa et al. (2019), en Perú por Regalado-Rodríguez et al. (2017), en México por Yáñez-Téllez et al. (2021) quienes valoraron las propiedades psicométricas de ésta para hacer tamizaje e incluso observar el efecto del manejo de TDAH en grupos escolares.

En China Gao et al. (2008) también valoraron las propiedades psicométricas de la escala SNAP IV encontrando que es un instrumento confiable y válido para calificar los síntomas relacionados con el TDAH tanto en la clínica como en la comunidad.

Alternativamente, la escala SNAP IV es un recurso que permite un tamiz accesible; está conformada por un grupo de 18 síntomas clínicos para definir el TDAH, dividiéndolo en dos dominios: déficit de atención por un lado hiperactividad e impulsividad por el otro. El diagnóstico se realiza cuando se logran de 6 a 9 síntomas (en uno o ambos dominios) en diferentes ambientes habituales del individuo: casa, escuela y sociedad (Grañana et al., 2011).

En la literatura podemos encontrar diversos estudios que ha aportado conocimiento empírico para demostrar que las alteraciones del sistema atencional se producen en las diferentes formas de TDAH. El uso de la escala SNAP IV hace posible identificar las conductas de hiperactividad, impulsividad y los síntomas de déficit de atención, así como calcular la severidad de los síntomas y evaluar la respuesta a las intervenciones (Grañana et al., 2011).

Esta escala propuesta por Swanson et al. (1992), denominada por las iniciales de los autores SNAP IV se recomienda para realizar un tamiz de TDAH tras su aplicación en diferentes países y su validación. Grañana et al, (2011), expresa que esta escala es válida siempre que se ajusten los puntajes de corte para mejorar su sensibilidad y especificidad, debiendo cuidar también las particularidades culturales y socioeconómicas de la población.

La escala SNAP IV puntúa los síntomas y tiene dos versiones una para padres y otra para maestros acorde a los criterios de DSM IV. Se consideran nueve preguntas para la subescala de atención y nueve para la hiperactividad e impulsividad, cada una de las cuales cuentan con un rango de severidad de 27 puntos.

En este estudio se aplicó la escala de clasificación de TDAH SNAP IV y durante la recolección de los datos y apoyados en la experiencia de Costa et al. (2019), cuyo estudio recopiló los datos de la escala SNAP IV, por teléfono en algunas escuelas y otras de manera presencial, en este estudio se aplicó vía electrónica a los estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física en la ciudad de Chihuahua.

Se analizaron los puntajes de la escala, primero en la valoración de déficit de atención (ítems 1-9) y segundo para hiperactividad e impulsividad (ítem 10-18). Se sumaron las puntuaciones, con una escala Likert de 4 categorías que va de 0 (nada) a 3 (demasiado)



puntos. La suma, en un rango de 0 a 27 puntos para cada subescala, obteniendo así los índices para las subescalas de déficit de atención e hiperactividad-impulsividad.

La precisión de SNAP-IV para la clasificación del TDAH es generalmente alta, como se ve en los resultados de Costa et al. (2019) (osciló entre 0,70 a 0,87). Los autores Alda y Serrano-Trancoso (2013) informó una precisión de 0,82 de SNAP-IV como criterio para una evaluación pediátrica de TDAH. Para este estudio se logró una alfa de Cronbach (Quero, 2010) de 0.761 para los 18 elementos de la escala.

Esta investigación es cuantitativa, descriptiva, de asociación y de corte transversal (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) y los datos fueron procesados en SPSS versión 25, estimándose la prevalencia de TDAH en sus dos subescalas y mostrando las diferencias por edad y sexo.

## RESULTADOS

Después de verificar la calidad de los datos, la muestra se integró por 140 estudiantes, de primero a octavo semestre de todas las carreras relacionadas con la cultura física, 51.4% fueron femeninas (72) y 48.6% masculinos (68), todos ellos entre 18 y 26 años y otras características que pueden observarse en la tabla I.

**Tabla I. Características de los estudiantes universitari**

| <b>Característica</b>                       |                      |
|---------------------------------------------|----------------------|
| Estudiantes evaluados con la escala SNAP IV |                      |
| n=140                                       |                      |
| <b>Edad (años)</b>                          | <b>Media (rango)</b> |
|                                             | 20 (18-26)           |
| <b>Sexo</b>                                 | <b>n (%)</b>         |
| Hombre                                      | 68 (48.6)            |
| Mujeres                                     | 72 (51.4)            |
| <b>Estudiantes que:</b>                     | <b>n (%)</b>         |
| Trabajan                                    | 79 (56.7)            |
| Practican Actividad Física                  | 137 (97.9)           |
| Pertenecen a un equipo UACH                 | 44 (31.4)            |

Fuente: Elaboración propia

El 56.4% de los estudiantes encuestados (79) dijeron tener trabajo en ese momento, el 10% de ellos dicen que les es difícil mantener el trabajo por su carácter y el 39.3% de ellos se consideran atrevidos, por hacer cosas fuera de las reglas establecidas.

El 97.9% (137) de los estudiantes dicen practicar actividad física; el 20% (28) realiza fitness o musculación (ejercicio dirigido), el 27.9% (39) acondicionamiento físico libre y autónomo y 50% (70) deporte en equipo, liga, club, otro. El 32.9% (46) reporta realizar la actividad física de manera intensa, 49.3% (69) modelada y 17.9% (25) ligera.

En relación con el desempeño académico en la tabla II observamos que el promedio general del grupo de estudiantes fue de  $8.4 \pm 0.60$ , mientras que el promedio del semestre anterior reportado fue de  $8.4 \pm 0.63$  y el registro de asignaturas no acreditadas fue de una  $\pm 0.95$ .

**Tabla II. Desempeño académico de los universitarios**

|                                              | Media (DE)  |
|----------------------------------------------|-------------|
| Promedio agosto-diciembre 2024               | 8.4 (0.63)  |
| Promedio general                             | 8.4 (0.60)  |
| Asignaturas reprobadas agosto-diciembre 2024 | 0.6 (1.37)  |
| Asignaturas reprobadas en total              | 1.03 (1.95) |

Fuente: Elaboración propia

La escala SNAP IV logró detectar una prevalencia de 63% (90) de estudiantes universitarios con déficit de atención, 57.9% (81) de hiperactividad e impulsividad y con ambos trastornos, denominado mixto un 49.3% (69) como se aprecia en la figura I.

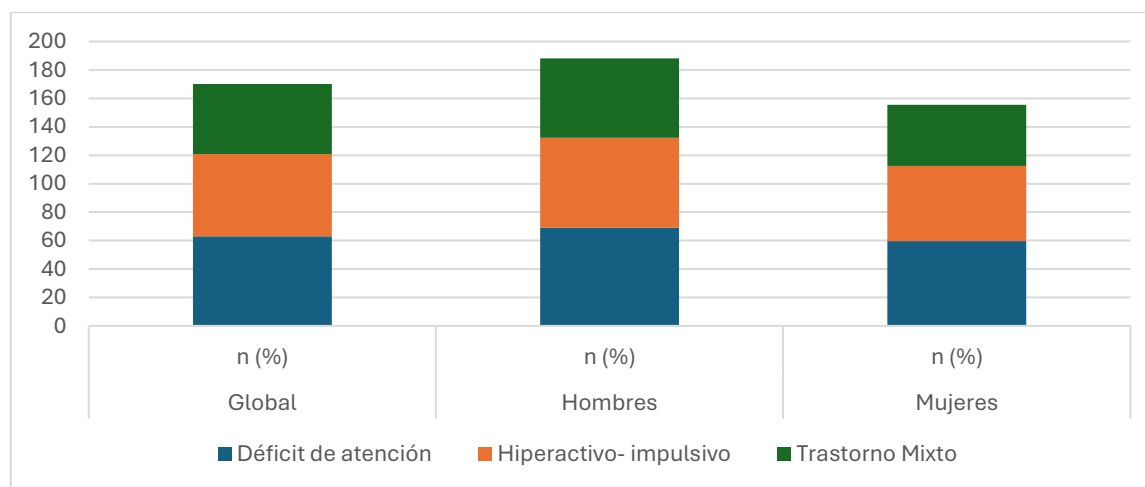


Figura I. Clasificación de los participantes Fuente: Elaboración propia

Encontramos diferencias por género de déficit de atención, hiperactividad e impulsividad y trastornos mixtos, entre hombres (69.1%, 63.2% y 55.9% respectivamente) y mujeres (59.7%, 52.8% y 43.1%), en general los hombres presentaron mayor número de casos en las tres condiciones, sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ). Por otro lado, la prevalencia estimada con la escala SNAP IV es casi 35% mayor a la reportado por los mismos estudiantes con diagnóstico previo y la diferencia es estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) (Tabla 4), lo que sugiere que no existe una buena estrategia de identificación de este trastorno en niveles educativos anteriores o el hogar.

En el análisis de la presencia de TDAH por edad, encontramos que para la inatención y el trastorno mixto no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ); pero para hiperactividad e impulsividad, si encontramos una tendencia inversa, en la que a menor edad más casos de hiperactividad e impulsividad se presentan ( $p < 0.05$ ).

Se compararon los indicadores de desempeño académico entre los que fueron clasificados con déficit de atención y aquellos con hiperactividad e impulsividad y se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), en el promedio general y el promedio del semestre que cursa; sin embargo no hay diferencias en las asignaturas reprobadas ( $p > 0.05$ ) en ningún subtipo. En el caso de aquellos que se clasificaron con trastorno mixto se mostró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el promedio del semestre que cursa.

Las diferencias en los indicadores académicos (promedio semestral, promedio general asignaturas reprobadas en el semestre y asignaturas reprobadas en total) entre quienes pertenecen a un equipo deportivo representativo de nuestra Universidad no muestra diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en ningún subtipo de TDAH. Por el contrario, entre los estudiantes que no pertenece a los equipos representativos y fueron clasificados con inatención tiene diferencias significativas en ambos promedios y en asignaturas reprobadas totales hasta el momento ( $p < 0.05$ ).

En el caso de los clasificados con hiperactividad e impulsividad no se encontraron estas diferencias, pero si en aquellos clasificados con un trastorno mixto solo para el promedio del semestre ( $p < 0.05$ ). Lo que nos hace pensar que los estudiantes con inatención y trastorno

mixto tienen un mejor rendimiento académico cuando pertenecen a un equipo deportivo. Hallazgo que nos permite generar una hipótesis en torno al efecto de la Actividad física y el TDAH.

Tenemos un problema de alta reprobación entre los estudiantes, en el semestre que se encuestaron 21.4% (30) reportaron reprobado al menos una asignatura y 14.3% (20) dos o más. En las asignaturas reprobadas en total al momento de la encuesta el 16.43% (23) dijo haber reprobado al menos una, 14.3% (20) dos y 16.3% (28) tres o más. Sin embargo, nuestros resultados muestran que el TDAH en ninguno de sus tipos es un factor de riesgo para ello.

## **CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN**

Los resultados de esta investigación muestran que la prevalencia estimada de TDAH en sus tres subtipos en los estudiantes universitarios es mucho más alta que las reportadas por Montiel-Nava et al. (2012), pero más cercanas a lo reportado por Regalado-Rodríguez et al. (2017); Granados et al. (2022).

El comportamiento del déficit de atención, hiperactividad e impulsividad y su forma mixta estimado es congruente con lo reportado en la literatura y el primero se presenta en mayor proporción que lo que reportan Montiel-Nava et al. (2012), Granados et al. (2022) y Regalado-Rodríguez et al. (2017). Su comportamiento en este estudio también coincide con Montiel-Nava (2012) presentándose con mayor frecuencia en el grupo de los varones en comparación con las mujeres.

La alta reprobación y la consecuente baja definitiva por reglamento, es un problema importante en nuestra Facultad y aunque no es un hallazgo planeado debemos investigar lo propuesto por Colín et al. (2017) que reporta que la mayoría de las personas con TDAH tuvieron problemas con el rendimiento escolar, este autor reporta que el 30-50 % de haber sido repetidores. Los resultados muestran la mitad de esta reprobación, sin embargo, no encontramos asociación con el TDAH.

También Granados et al. (2022) e Infante (2017), documentan que en el 70 % de los universitarios con TDAH se detecta un desempeño académico deficiente, que en muchos casos conlleva a mayor número de materias reprobadas y recursadas, prolongando el tiempo

de egreso, deserción de la universidad, menor calidad de vida o bajo desempeño profesional. Los resultados de este estudio encontraron asociaciones con el promedio del semestre que cursan y el promedio general de la carrera.

La evaluación de estudiantes universitarios mediante la escala SNPA IV por medios electrónicos mostró que ofrece una oportunidad de acceso a información útil, recolección de datos y el desarrollo de proyectos de investigación.

La estructura de la familia y el impacto socioeducativo resultan ser variables que generan nuevas hipótesis en torno a su relación con el TDAH en estudiantes universitarios y que debe ser estudiada a profundidad en el ámbito educativo y no fueron abordados en este estudio, así como la posible comorbilidad con otros trastornos como la ansiedad y depresión asociada al diagnóstico de TDAH (Mazurkiewicz y Marcano, 2021; Infante, 2017).

Los datos muestran que el TDAH es asunto de la educación inclusiva en la educación superior. Por tanto, resulta relevante que los estudiantes con TDAH sean identificados al ingreso a la universidad para proporcionarles apoyo psicopedagógico a lo largo de la formación académica, puesto que es parte de las barreras de aprendizaje y determinante de la deserción.

Dadas las exigencias académicas es necesario establecer alguna estrategia que permita detectarlos y por consecuencia, diagnosticados y tratados, Con la intención de afrontar dos situaciones importantes: el fracaso académico, que en estos casos es muy elevado y el abandono de los estudios universitarios.

#### **CONFLICTO DE INTERESES:**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Aguilar, R.F. y Jiménez, O.M.A. (2021). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revisión actualizada. Plasticidad y Restauración Neurobiológica*, 8(1), 39-49. <https://doi.org/10.35366/101204>
- Alda y Serrano-Troncoso. (2013) Attention-deficit hyperactivity disorder: agreement between clinical impression and the SNAP-IV screening tool. *Actas Españolas de Psiquiat.* 41(2): 76-83. <https://actaspsiquiatria.es/index.php/actas/article/view/743>
- American Psychiatric Association. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5). *Editorial Médica Panamericana 2014*. ISBN 978-84-9835-810-0
- Colín M.E.; González, P. y Aguilar, V. (2017) Reprobación en la Universidad por TDAH: El TDAH como factor incidental en el fracaso en la educación Universitaria. *RIE-UANL*. 4(4) 39-45. [http://reddeinvestigacioneducativa.uanl.mx/wp-content/uploads/publicaciones/rie\\_2017.pdf#page=39](http://reddeinvestigacioneducativa.uanl.mx/wp-content/uploads/publicaciones/rie_2017.pdf#page=39)
- Cossio, M., Quiñones. O. y Cossio, A. (2021) Continuidad pedagógica en educación superior en tiempos de la pandemia. *Revista Publicando* 8(28): 67-73. <https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2159>
- Costa, D.S.; De-Paula, J.J.; Malloy-Diniz, L.F.; Romano-Silva, M.A. y Miranda, D.M. (2019) Parent SNAP-IV rating of attention-deficit/hyperactivity disorder: accuracy in a clinical sample of ADHD, validity, and reliability in a Brazilian sample. *Journal of Pediatric*. 95(6): 736-743. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.06.014>
- Davanzo, Larraguibel, Rojas-Andrade, y Aldunate. (2018). Comparative study of adolescents with and without ADHD. *Salud Mental*. 41(6): 287-296. <https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2018.041>
- Granados, D.E.; Figueroa, S.; López, J.D. y Pérez, L.M. (2022). El TDAH como reto para la educación inclusiva en las universidades. *Psicoespacios*. 16(28). <https://doi.org/10.25057/21452776.1459>
- Grañana, N.; Richaudeau, A.; Robles, C.; O'Flaherty, M.; Scotti, M.E.; Sixto, L.; Allegri, R. y Fejerman, N. (2011). Evaluación de déficit de atención con hiperactividad: la escala SNAP IV adaptada a la Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 29(5): 344-349. [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/rpsp/v29n5/a07v29n5.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v29n5/a07v29n5.pdf)
- Gau, S.S.; Shang, C.Y.; Liu, S.K.; Lin, C.H.; Swanson, J.M.; Liu, Y.C. y Tu, C.L. (2008) Psychometric properties of the Chinese version of the Swanson, Nolan, and Pelham, version IV scale – parent form. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*. 17(1): 35-44. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsn133>

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C.P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill. ISBN 978-4562-6095-5
- Infante, J.A. (2017) Trastorno por Déficit de Atención en Estudiantes Universitarios. *Revista de Investigación Educativa. RIE-UANL* 4(4) 34-38. [http://www.reddeinvestigacioneducativa.uanl.mx/wp-content/uploads/publicaciones/rie\\_2017.pdf](http://www.reddeinvestigacioneducativa.uanl.mx/wp-content/uploads/publicaciones/rie_2017.pdf)
- Kwon, S. J.; Kim, Y.; Kwak, Y. (2018). Difficulties faced by university students with self-reported symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder: a qualitative study. *Child Adolescent Psychiatry Mental Health*, v. 12, n. 12, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13034-018-0218-3>
- Lagacé-Leblanc, J.; Massé, L.; Rousseau, N. (2022). Perceptions d'efficacité des services de soutien et des mesures d'accommodements des étudiants ayant un TDAH à l'éducation postsecondaire. *Canadian Journal of Education. Revue canadienne de l'éducation*, 45(1), 249-279. <https://doi.org/10.53967/cje-rce.v45i1.5087>
- Mamiya, P. C.; Arnett, A. B.; Stein, M. A. (2021). Precision Medicine Care in ADHD: The Case for Neural Excitation and Inhibition. *Brain Sciences*. 11(1) 1-12. <https://doi.org/10.3390/brainsci11010091>
- Mazurkiewicz, H.J. y Marcano B. (2021) Calidad de Vida de los adultos Jóvenes con TDAH diagnosticados en la adultez: revisión sistemática. *Actualidades Psicológicas*. 35(130) 97-113. <https://doi.org/10.15517/ap.v35i130.38298>
- Montiel, C.; Ortiz, S; Jaimes, A. y González-Álvarez, Z. (2012). Prevalencia del trastorno por déficit de atención -hiperactividad en estudiantes universitarios venezolanos. *Reporte preliminar. Investigación Clínica* 53(4) 353-364. [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0535-51332012000400004&script=sci\\_arttext](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0535-51332012000400004&script=sci_arttext)
- MTA Cooperative Group. (2004). National Institute of Mental Health. Multimodal Treatment Study of ADHD Follow-up 24-Month Out-comes of Treatment Strategies for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatrics*. 113(4) 754-761. <https://doi.org/10.1542/peds.113.4.754>
- Ortiz, S. y Jaimes A.L. 2016. El trastorno por déficit de atención e hiperactividad en estudiantes universitarios. *Revista de Facultad de Medicina* 59(5) <https://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v59n5/2448-4865-facmed-59-05-6.pdf>
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
- Regalado-Rodríguez, M. A.; Fernández-Mogollón, J. L.; Alipázaga-Pérez., P. (2017). Trastorno de déficit de atención e hiperactividad en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y Universidad de San Martín de Porres-Filial Norte, 2015. *Revista del Cuerpo Médico HNAAA*. 10(1) 35-39. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2017.101.43>

- Rodillo, B.E (2015). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1): 52-59. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.02.005>
- Saad, J.F.; Griffiths, K.R. y Korgaonkar, M.S. (2020). A Systematic Review of Imaging Studies in the Combined and Inattentive Subtypes of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience* 14(31) 1-14. <https://doi.org/10.3389/fnint.2020.00031>
- Sepúlveda, V.J. y Espina, V.F. (2021) Desempeño académico en estudiantes de educación superior con Trastorno por Déficit de Atención. *Estudios Psicológicos* 47(1): 91-108. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000100091>
- Swanson, J.M.; Kraemer, H.C.; Hinshaw, S.P.; Arnold, L.E.; Conners, C.K.; Abikoff, H.B.; Clevenger, W.; Davies, M.; Elliot, G.R.; Greenhill, L.L.; Hechtman, L.; Hoza, B.; Jensen, P.S.; March, J.S.; Newcorn, J.H.; Owens, E.B.; Pelham, W.E.; Schiller, E.; Severe, J.B.; Simpson, S.; Vitiello, B.; Wells, K.; Wigal, T. y Wu, M. (2001). Clinical relevance of the primary findings of the MTA: success rates based on severity of ADHD and ODD symptoms at the end of treatment. *J Am Acad Child Adolescent Psychiatry*. 40(2): 168-179. <https://doi.org/10.1097/00004583-200102000-00011>.
- Swanson, J.M. (1992). School-based Assessments and Interventions for ADD Students. Irvine, CA: K.C. ISBN 0963525506
- Willcutt. (2012) The prevalence of DSM-IV Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Neurotherapeutics*. 9(3): 490-499. <https://doi.org/10.1007/s13311-012-0135-8>
- Yáñez-Téllez, G.; Jiménez-Ceballos, B.; Prieto-Corona, B.; Rodríguez-Camacho, M.; Seubert-Ravelo, A. N. (2021). Desempeño académico y CI en estudiantes universitarios con autorreporte de síntomas de TDAH en la infancia. *Revista Digital EOS Perú*. 8 (1), 9-18. [https://www.researchgate.net/publication/350003085\\_Desempeno\\_academico\\_y\\_CI\\_en\\_estudiantes\\_universitarios\\_con\\_autorreporte\\_de\\_sintomas\\_de\\_TDAH\\_en\\_la\\_infancia](https://www.researchgate.net/publication/350003085_Desempeno_academico_y_CI_en_estudiantes_universitarios_con_autorreporte_de_sintomas_de_TDAH_en_la_infancia)



### **CAPÍTULO 3. Brechas de género en estudiantes mexicanos: actitudes, ansiedad y compromiso con las matemáticas**

Gender gaps among mexican students: attitudes, anxiety, and engagement with mathematics

**Claudia Alejandra Hernández Herrera**

Instituto Politécnico Nacional; cahernandezh@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4060-2941>

**Diana González Beltrán**

Instituto Politécnico Nacional; dgonzalezb2300@alumno.ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5196-2424>

Recibido 18 de marzo de 2025; Aceptado 26 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905753>

---

#### **Resumen**

El objetivo de la investigación es realizar un comparativo entre mujeres y hombres en México en relación con elementos como la percepción y actitud hacia las matemáticas, el estrés, el compromiso, los apoyos en la instrucción matemática y la calificación de la enseñanza, con el fin de identificar cómo las brechas de género influyen en estas áreas. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y comparativo entre mujeres (3,142) y hombres (2,825), en el cual participaron 5,967 estudiantes. Se utilizó la base de datos generada a partir de la prueba PISA 2022 (Programme for International Student Assessment), un estudio realizado en 134 países que se lleva a cabo cada tres años y es organizado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Los resultados indican que las mujeres dedican más tiempo a las tareas en matemáticas, ciencias y español, y muestran mayor preferencia por el español, mientras que los varones prefieren las ciencias y las matemáticas. Asimismo, se encontró que las mujeres experimentan mayores niveles de estrés y ansiedad en relación con las matemáticas, tienden a rendirse más rápidamente y son quienes menos reciben apoyos adicionales en la instrucción matemática. Se concluye que los países deben poner un énfasis particular en la enseñanza de matemáticas y ciencias orientada a las niñas.

**Palabras clave:** brecha de género, educación, ansiedad, estrés, enseñanza de las matemáticas, estudiantes.

#### **Abstract**

The objective of the research is to conduct a comparative analysis between women and men in Mexico regarding elements such as perception and attitude towards mathematics, stress, commitment, support in mathematical instruction, and the evaluation of teaching, with the aim of identifying how gender gaps influence these areas. This is a quantitative, descriptive, and comparative study between women (3,142) and men (2,825), with a total of 5,967 student participants. The data was drawn from the PISA 2022 (Programme for International Student Assessment) database, a study conducted in 134 countries, carried out every three years and organized by the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). The results indicate that women dedicate more time to homework in mathematics, science, and Spanish, and show a greater preference for Spanish, while men prefer science and mathematics. Furthermore, it was found that women experience higher levels of stress and anxiety related to mathematics, tend to give up more quickly, and are less likely to receive additional support in mathematical instruction. The study concludes that countries should place particular emphasis on math and science education directed towards girls.

**Keyword:** *Gender gap, education, anxiety, stress, mathematics education, students.*

## INTRODUCCIÓN

La igualdad de género en la educación es un tema importante. Sin importar si un alumno decide optar por un campo STEM, es imprescindible que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas básicas, así como alfabetización científica para su participación en la sociedad (OCDE, 2016). Además, las habilidades matemáticas son importantes para los individuos, ya que permiten ejercitar la ciudadanía consciente y son un elemento crucial para el éxito económico de las naciones y para contrastar las desigualdades. Por lo anterior, es importante analizar los factores que promueven o ponen barreras en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Se reconoce la auto competencia como parte de la autoestima, y es la evaluación de la efectividad de los niños en diversos contextos (Živković et al., 2023).

De acuerdo con Steegh et al. (2019)., el interés por las matemáticas surge en la primera infancia y se desarrolla con el tiempo, lo cual permite que los jóvenes elijan cursos avanzados en la educación secundaria, ya que reconocen sus fortalezas e intereses. Por ende, deciden especializarse y participan en programas de aprendizaje extraescolar, buscando oportunidades de participar en programas de ciencias y matemáticas. Se ha encontrado que, en las competencias, las mujeres prefieren los temas de biología y los hombres se orientan hacia la física.

Aprender matemáticas, considerada una asignatura complicada, puede conllevar altas cargas emocionales que están relacionadas con la motivación. A medida que los niños progresan en sus grados escolares, pueden experimentar sentimientos hacia las matemáticas, lo cual se vincula con el tiempo dedicado al estudio, su participación en clase y el rendimiento. Por ello, es necesario indagar cuáles son aquellos factores que impiden a los estudiantes participar en el aprendizaje de las matemáticas. Algunas de las emociones presentes en el entorno académico son: ira, ansiedad, aburrimiento, disfrute, frustración, esperanza, vergüenza, desesperanza y orgullo (St. Omer et al., 2023). De acuerdo con Pekrun et al. (2017), el aburrimiento inhibe los procesos cognitivos y fisiológicos, lo que disminuye la atención y, por ende, reduce la motivación, provocando un procesamiento limitado de la información. Jiang et al. (2020) afirman que el costo incorpora el esfuerzo realizado para involucrarse en una tarea, además del costo de oportunidad y el costo psicológico o de ego.

Por otra parte, el autoconcepto académico es la percepción que tienen los individuos sobre sus habilidades académicas o logros que se han tenido en la trayectoria académica. Este depende de un desarrollo continuo que permita a las personas detectar, mejorar y mantener sus habilidades. La conciencia de un alto autoconcepto académico es un elemento motivador para mejorar el desempeño académico (Wrigley-Asante et al., 2023). Asimismo, Legewie y DiPrete (2012) afirman que la identidad y los estereotipos también influyen en el rendimiento académico. Se cree que los niños son dominantes, competitivos y activos, mientras que las niñas son conciliadoras.

De acuerdo con McCoy et al. (2022)., la autoimagen intelectual es un predictor relevante en el logro académico. La forma en que las personas se perciben intelectualmente, ya sea considerándose inteligentes o pensando que poseen habilidades académicas que los dotan de mayor capacidad, o bien que son mediocres, impacta en el compromiso y la motivación académica. Esto tiene repercusiones en la búsqueda de esfuerzos intelectuales y en la escasa persistencia en momentos difíciles. Se reconoce que los hombres tienden a estimar que su inteligencia es mayor que la de las mujeres. Asimismo, los padres y los profesores subestiman el rendimiento en matemáticas de las niñas en comparación con los niños, siendo esto más notorio en las madres de niños de alto rendimiento. Además, las profesoras tienden a calificar mejor a los niños, lo que pone en desventaja a las niñas, ya que las matemáticas se consideran un indicador de inteligencia, por lo que es imprescindible comprender y desafiar los estereotipos de género.

Napp y Breda (2022) realizaron un estudio con 500,000 estudiantes en 72 países y construyeron una medida de los estereotipos que asocian el talento con los hombres, hallando que esos estereotipos persisten en alumnos de alto rendimiento y en los países más desarrollados, incluso en aquellos con mayor igualdad de género. Se encontraron brechas de género en competitividad, confianza en sí mismos y disposición para emplearse en ocupaciones relacionadas con las tecnologías de la información y comunicación. Esto explica la existencia de techos de cristal.

Asimismo, Wigfield et al. (1997) hallaron que las niñas muestran actitudes menos positivas hacia las matemáticas que los varones, además de tener menor motivación, escasa percepción de competencia y altas tasas de ansiedad. Los niños, por el contrario, confían más en sus

habilidades y están interesados y motivados por destacarse en matemáticas. La motivación por las matemáticas está relacionada con conceptos como la autoeficacia, es decir, las creencias de los alumnos respecto a sus habilidades para realizar actividades enfocadas en matemáticas. Esto se sustenta en la teoría de la expectativa-valor, que afirma que tanto el éxito como los valores relacionados con la tarea afectan el rendimiento, el logro, el esfuerzo y la persistencia. En contraste, la ansiedad matemática tiene efectos negativos en el rendimiento, ya que las personas evitan y reducen los recursos de memoria necesarios para lidiar con tareas matemáticas (Ramírez, 2016). De igual forma, Reilly et al. (2019) hallaron que los niños muestran actitudes más favorables hacia las matemáticas y las ciencias, mientras que las niñas manifiestan creencias de autoeficacia más bajas.

Las niñas muestran menor confianza en sí mismas y mayor ansiedad matemática, mientras que los niños tienen actitudes más positivas hacia el aprendizaje de matemáticas y ciencias (Reilly et al., 2019). Trudel (2024) encontró que las mujeres suelen tener mayor ansiedad matemática e incremento de pensamientos intrusivos, lo que genera errores y la sensación de presión de tiempo.

McMinn (2023) menciona que existen diversas consecuencias de la ansiedad hacia las matemáticas, lo que puede llevar a evitarlas debido a sentimientos de culpa y vergüenza, poniendo barreras en la elección de cursos y carreras universitarias. Los profesores de primaria han sido señalados por sus métodos de enseñanza; se ha descubierto que las maestras con ansiedad en matemáticas influyen en las creencias de las niñas sobre quiénes son buenas en matemáticas, lo que afecta su percepción respecto al logro. Por lo anterior, es necesario que las niñas tengan acceso a modelos femeninos y a pedagogías con perspectiva de género, elementos considerados relevantes para impulsar la autoeficacia de las niñas en áreas STEM y para acabar con las creencias tradicionales sobre roles de género (Chan, 2022).

Wang y Degol (2017) hallaron que las niñas tienden a pensar que carecen de competencia en los campos STEM, a pesar de que en diversas ocasiones superan los resultados de los niños. A esto se suma que sus padres muestran altos niveles de sesgos de género hacia ellas, lo que disminuye su autoeficacia y las desalienta a involucrarse en campos STEM. Otro factor clave que pone barreras a las niñas en el aprendizaje de las matemáticas es el impacto del estereotipo de la brillantez, el cual sugiere que los hombres son más brillantes que las

mujeres. Este estereotipo puede malinterpretarse y hacer que ellas frenen la posibilidad de elegir determinadas carreras por la supuesta falta de brillantez. Incluso, los padres tienden a pensar que sus hijos son más brillantes que sus hijas (Leslie et al., 2015).

Bajo este contexto, se plantearon las siguientes preguntas de investigación, con énfasis en la comparación entre mujeres y hombres mexicanos que participaron en la prueba PISA 2022:

1. ¿Quiénes dedican más tiempo a las tareas escolares de matemáticas, ciencias y español?
2. ¿Qué actitudes presentan las mujeres y los hombres hacia las asignaturas de matemáticas, español y ciencias?
3. ¿Qué tipo de actitudes muestran las mujeres y los hombres específicamente hacia las matemáticas?
4. ¿Qué actitudes manifiestan las mujeres y los hombres respecto al compromiso académico en matemáticas?
5. ¿Qué apoyos adicionales en la instrucción de matemáticas reciben las mujeres y los hombres?

## **METODOLOGÍA**

Este constituye un análisis cuantitativo descriptivo y comparativo realizado sobre microdatos de la base pública del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes del año 2022, liderado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Fue elegida esa edición debido a que era la más reciente que contaba con información completa al momento del análisis, lo que asegura máxima actualidad y adecuada pertinencia.

El propósito era estudiar diferencias por sexo en variables del rendimiento y la experiencia escolar en matemáticas. La muestra general cuenta con 521,875 estudiantes de 134 naciones, cuyo subconjunto representativo fue tomado para el caso de México, formado por 5,967 jóvenes: 3,142 mujeres y 2,825 hombres, de aproximadamente 15 años de edad. Se trata de un muestreo probabilístico estratificado, diseñado por PISA, con el objetivo de asegurar la representatividad a escala nacional.

Se analizaron las siguientes variables:

- Tiempo utilizado en las tareas escolares (matemáticas, ciencias, lengua).
- Percepción y actitud hacia las matemáticas, español y ciencias.
- Estrés relacionado con las matemáticas.

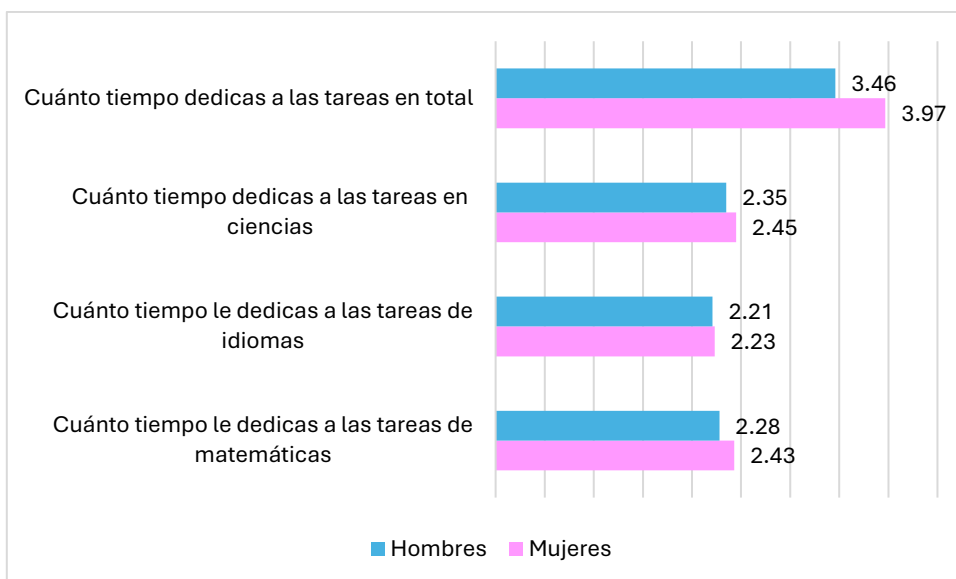
- Compromiso académico.
- Modalidades de apoyos extras en la instrucción en matemáticas.

Los datos fueron filtrados para conservar únicamente respuestas válidas y completas, excluyendo casos con valores perdidos o inconsistentes. Se utilizaron variables que permitían comparaciones directas por sexo, ya que el principal interés del estudio era investigar desigualdades educativas entre hombres y mujeres. El análisis se llevó a cabo mediante estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar) y estadística comparativa, utilizando el software SPSS v.28. Para controlar posibles sesgos, se respetaron los pesos muestrales proporcionados por la base de datos PISA y se verificaron las condiciones de normalidad y homogeneidad de varianza. Todas las decisiones metodológicas se justificaron bajo el marco comparativo de género y con el objetivo de identificar disparidades educativas en contextos internacionales.

## **RESULTADOS**

### **Tiempo de dedicación a las tareas de matemáticas, ciencias y español**

A los participantes se les preguntó sobre el tiempo que dedican a las tareas de matemáticas, idiomas, ciencias y el total de horas que dedican a las tareas escolares en general. Se utilizó una escala en la que 1 representa 30 minutos al día, 2 equivale a 30 minutos a 1 hora, 3 corresponde a 1-2 horas, 4 a 2-3 horas, 5 a 3-4 horas, y 6 a más de 4 horas. Al comparar las medias, como se muestra en la Figura 1, se observó que, en general, las mujeres dedican más tiempo a las tareas en casi todas las áreas evaluadas. Además, las mujeres tienden a dedicar más tiempo a las tareas escolares en comparación con los hombres, especialmente en ciencias y en matemáticas. Esto podría sugerir un mayor compromiso o presión por parte de las mujeres hacia el rendimiento académico, lo que coincide con estudios previos que muestran una mayor autoexigencia femenina en contextos educativos.



**Figura 1**

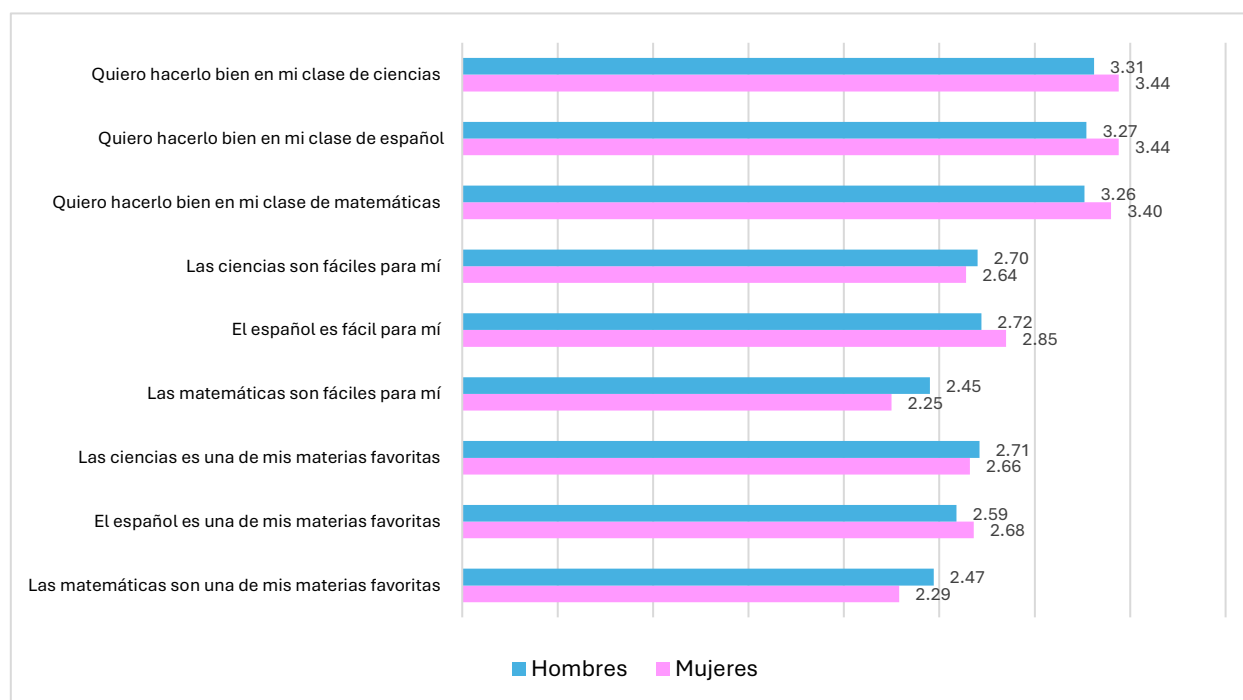
*Tiempo de dedicación a las tareas de matemáticas, ciencias y español*

Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA 2022

### **Percepción y actitud hacia las matemáticas, español y ciencias**

El examen PISA evalúa, entre otros aspectos, si los estudiantes consideran las matemáticas, el español y las ciencias como sus materias favoritas, si perciben estas asignaturas como fáciles y si tienen el deseo de desempeñarse bien en ellas. La escala utilizada fue de 1 a 4, donde 1 corresponde a "totalmente en desacuerdo", 2 a "en desacuerdo", 3 a "de acuerdo" y 4 a "totalmente de acuerdo". En la Figura 2, se observa que los hombres tienden a considerar las matemáticas y las ciencias como sus materias favoritas, mientras que las mujeres prefieren el español. Asimismo, los hombres reportaron que encuentran las matemáticas y las ciencias más fáciles, mientras que las mujeres señalaron que el español les resulta más sencillo. Sin embargo, al ser cuestionados sobre su deseo de tener un buen desempeño en matemáticas, ciencias y español, las mujeres mostraron un mayor nivel de acuerdo, lo que sugiere una mayor autoexigencia y compromiso académico en estas asignaturas. Estos resultados sugieren una diferenciación de género tanto en las preferencias académicas como en la percepción de dificultad de las materias, donde los hombres se inclinan más hacia áreas STEM (matemáticas y ciencias), mientras que las mujeres presentan una afinidad mayor por áreas relacionadas con el lenguaje. Sin embargo, el hallazgo de que las mujeres manifiestan un mayor deseo de hacerlo bien en todas las asignaturas refleja una posible autoexigencia

superior o una mayor presión social para obtener buenos resultados, particularmente en un contexto donde se ha documentado que las mujeres pueden enfrentar estereotipos de género que subestiman su capacidad en disciplinas STEM. Este fenómeno destaca la importancia de analizar el impacto de los roles de género en el desempeño y las aspiraciones académicas, así como la necesidad de promover entornos que fomenten la equidad educativa (Hermann & Vollmeyer, 2022; Xie, Yang & Xiao, 2023).



**Figura 2**

*Actitud hacia las matemáticas, español y ciencias*

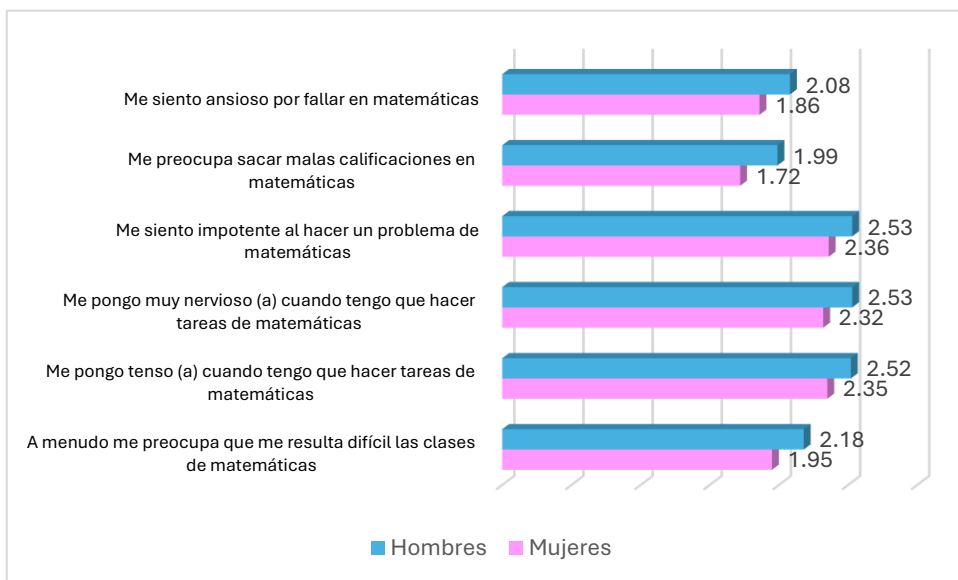
Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA 2022.

### **Estrés ante las matemáticas**

En este factor, se utilizó una escala de respuesta que va de 1 (totalmente de acuerdo), 2 (de acuerdo), 3 (en desacuerdo) a 4 (totalmente en desacuerdo). Los resultados indican que las mujeres presentan una mayor preocupación ante la dificultad que perciben en las clases de matemáticas, como se detalla en la Figura 3. Además, tienden a sentirse tensas al realizar tareas relacionadas con la materia, y experimentan nerviosismo al enfrentarse a ellas. A esto se suma una sensación de impotencia al intentar resolver problemas matemáticos, así como ansiedad por fallar. Por otro lado, estas emociones parecen ser menos intensas en el caso de



los hombres, quienes reportan niveles más bajos de tensión y ansiedad en situaciones relacionadas con las matemáticas.



**Figura 3**

*Estrés antes las matemáticas*

Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA 2022.

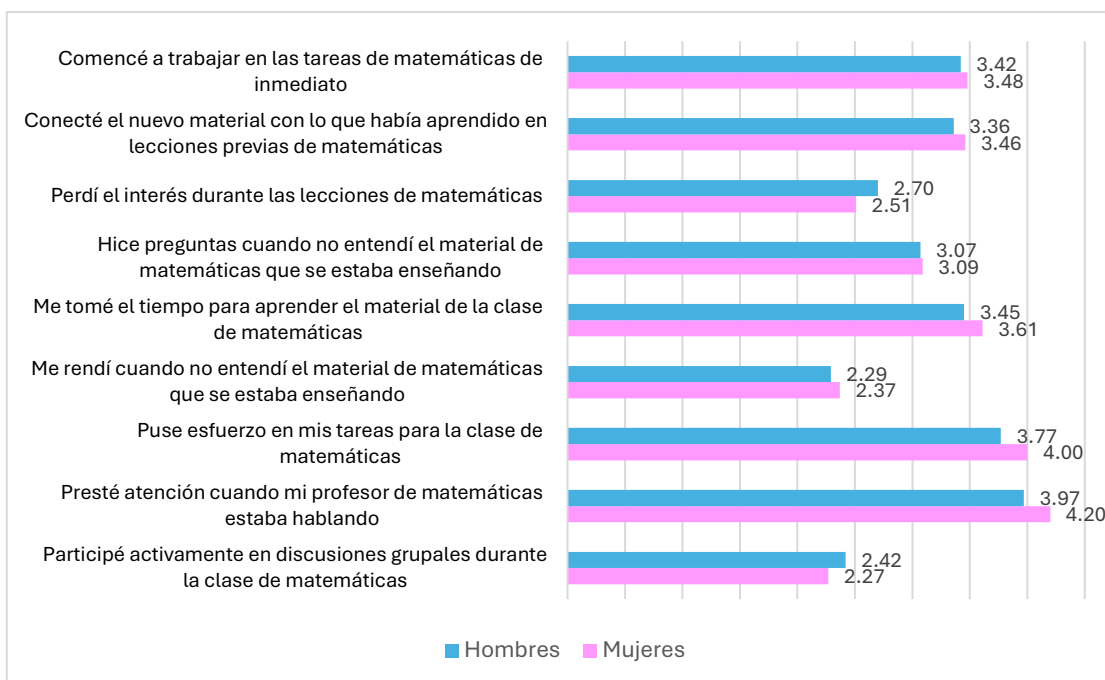
Este resultado sugiere que las mujeres experimentan niveles más altos de ansiedad y tensión al enfrentar las matemáticas, lo que podría estar vinculado a factores psicológicos y sociales, como los estereotipos de género que asocian una menor habilidad femenina en disciplinas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). La mayor percepción de dificultad y la ansiedad ante el fracaso pueden afectar su rendimiento y motivación, generando una especie de círculo vicioso. Por el contrario, los hombres, al sentirse menos presionados o tensos en este contexto, podrían enfrentar estas tareas con mayor confianza, lo que facilita un rendimiento más fluido. Estos resultados destacan la importancia de abordar las diferencias emocionales y psicológicas en la educación para fomentar la equidad de género en áreas académicas como las matemáticas (Vos, et al., 2023; Costado Dios & Piñero Charlo, 2024).

### **Compromiso académico en matemáticas**

A los participantes se les preguntaron diversas variables relacionadas con su compromiso académico en matemáticas. La escala utilizada fue: 1 = nunca o casi nunca, 2 = menos de la mitad del tiempo, 3 = aproximadamente la mitad del tiempo, 4 = más de la mitad del tiempo, y 5 = todo o casi todo el tiempo. Se encontró que las mujeres dedican más tiempo a prestar atención cuando el profesor de matemáticas está hablando (4.20), a esforzarse en las tareas de matemáticas (4.00) y a tomarse el tiempo necesario para aprender el material de la clase (3.61). Además, son las mujeres quienes conectan el nuevo material con lo aprendido en lecciones previas (3.46) y quienes tienden a comenzar a trabajar en las tareas de matemáticas de inmediato (3.48), lo anterior se observa en la Figura 4.

Un dato relevante que se halló es que las mujeres reportan mayor frecuencia en rendirse cuando no entienden el material de matemáticas (2.37), en comparación con los hombres (2.29).

Por otra parte, tanto mujeres (3.09) como hombres (3.07) indicaron que hacen preguntas cuando no entienden el material, mostrando un comportamiento similar en este aspecto. Sin embargo, los hombres pierden más el interés durante las lecciones de matemáticas (2.70) en comparación con las mujeres (2.51). No obstante, se identificó que los hombres tienden a participar un poco más en discusiones grupales durante la clase de matemáticas que las mujeres.



**Figura 4**

*Compromiso académico en matemáticas*

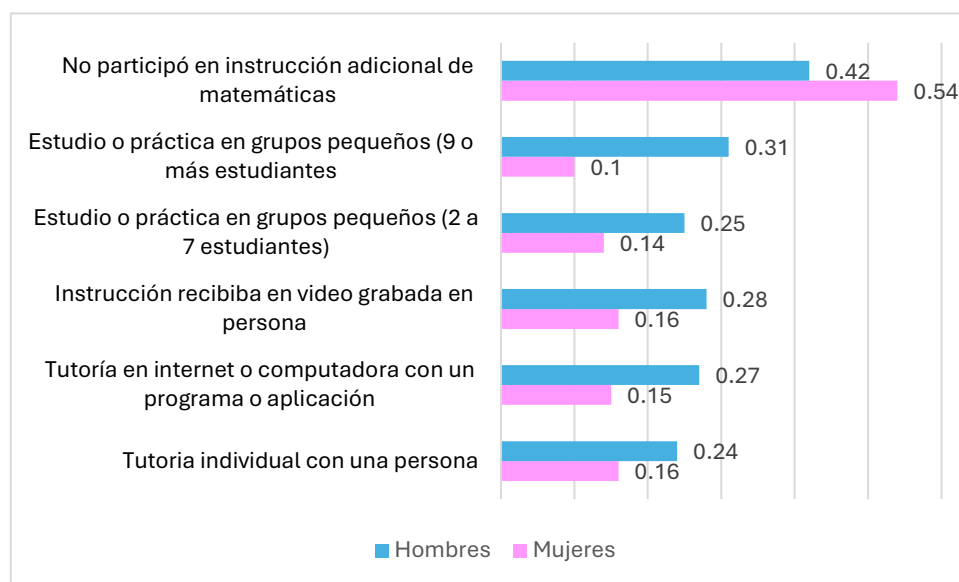
Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA 2022.

Este análisis muestra patrones importantes en cuanto al compromiso académico en matemáticas. Las mujeres, por un lado, muestran una mayor tendencia a prestar atención, esforzarse y establecer conexiones entre los conceptos aprendidos previamente y el nuevo material, lo que refleja un enfoque reflexivo en su aprendizaje. Sin embargo, también se observa una mayor inclinación a rendirse cuando no comprenden el material, lo cual podría sugerir la necesidad de estrategias pedagógicas que refuercen la confianza y la persistencia en situaciones de dificultad. Por otro lado, los hombres tienden a participar más en discusiones grupales y muestran una leve mayor resistencia a rendirse, aunque su menor interés durante las lecciones podría indicar que necesitan una mayor motivación o estímulos para mantenerse comprometidos con la clase (Andersen & Smith, 2024). Estos resultados invitan a reflexionar sobre las diferencias de género en el aprendizaje y cómo abordar cada una para optimizar el rendimiento y el compromiso de todos los estudiantes.

### Modalidades de apoyo en la instrucción de matemáticas

La prueba PISA pregunta a los estudiantes si han recibido instrucción adicional en matemáticas, con respuestas codificadas como 1 para "sí" y 2 para "no." En la Figura 5 se

observa que los hombres son quienes reciben más apoyo en varias modalidades de instrucción adicional, tales como tutoría individual (0.24), tutoría en internet o computadora mediante un programa o aplicación (0.27), instrucción recibida en video grabado en persona (0.28), y estudio o práctica en grupos pequeños, tanto de 2 a 7 estudiantes como de 9 o más estudiantes. En contraste, se halló que una mayor proporción de mujeres (0.54) no participan en ninguna forma de instrucción adicional en matemáticas en comparación con los hombres (0.42).



**Figura 5**

*Apoyos extras en la instrucción de matemáticas*

Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA 2022.

Estos resultados revelan una brecha en el acceso o la participación en la instrucción adicional en matemáticas entre hombres y mujeres. Los hombres tienden a aprovechar más oportunidades de apoyo adicional, lo cual podría estar vinculado a su percepción de necesidad o al acceso a recursos externos. Por otro lado, la mayor proporción de mujeres que no reciben instrucción adicional sugiere posibles barreras que limitan su participación, ya sea por falta de acceso, motivación o factores externos que influyen en sus decisiones educativas. Esta diferencia en el apoyo recibido puede tener implicaciones significativas en el rendimiento matemático y las percepciones de competencia entre ambos géneros.

## Calificación de la calidad de la enseñanza de matemáticas en los países

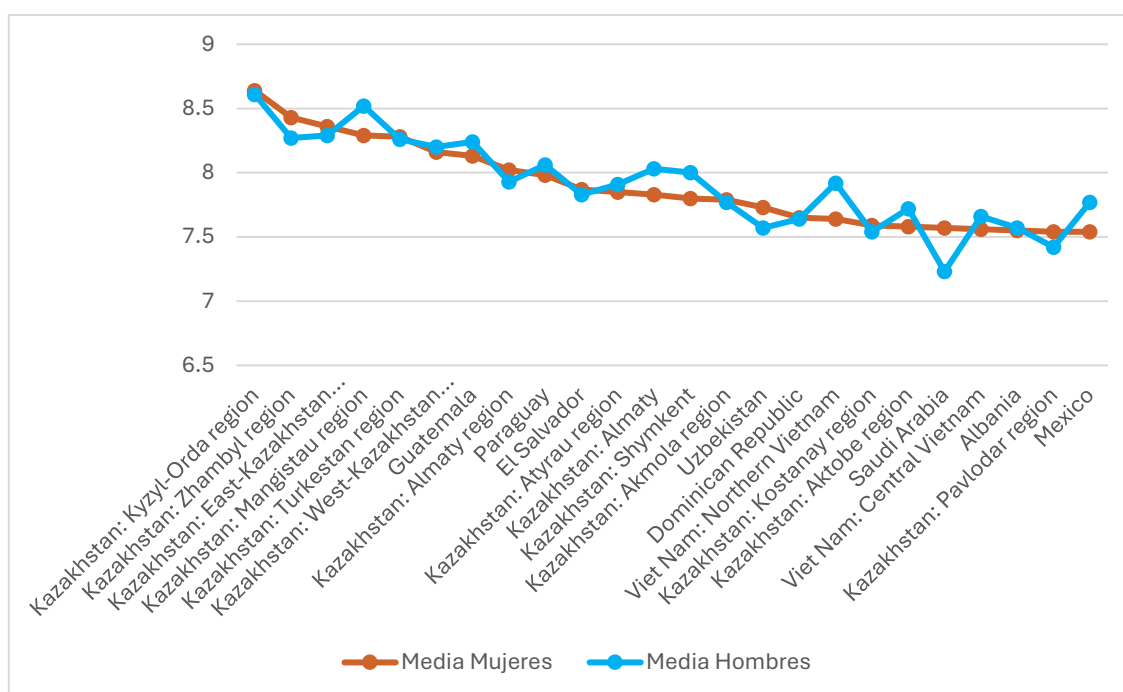
La prueba PISA cuestiona a los jóvenes sobre qué calificación le otorgan a la enseñanza de las matemáticas en su país. Tras analizar los 134 países participantes, se descubrió que el país mejor calificado fue Kazajistán, en la región de Kyzyl-Orda, donde las mujeres otorgaron una calificación de 8.64 y los hombres de 8.61, lo anterior se observa en la Tabla I y en la Figura 6. Este país se ubica en Asia Central, limitando al norte con Rusia y al este con China (ver mapa 1). También se encontró que Guatemala (mujeres: 8.13, hombres: 8.24), Paraguay (mujeres: 8.13, hombres: 8.24) y El Salvador (mujeres: 7.87, hombres: 7.83) obtuvieron calificaciones altas. En el caso de México, se posicionó en el lugar 24, con las mujeres otorgando una calificación de 7.54 y los hombres de 7.77.

El análisis de las calificaciones otorgadas por los jóvenes en la prueba PISA refleja percepciones diferenciadas sobre la enseñanza de matemáticas en diversas regiones del mundo. Kazajistán, en la región de Kyzyl-Orda, sobresale como el país con mejor valoración, lo que puede estar vinculado a factores culturales, pedagógicos o políticas educativas que fomentan un enfoque sólido en las matemáticas. En América Latina, países como Guatemala, Paraguay y El Salvador también presentan calificaciones altas, lo cual sugiere un reconocimiento positivo de la enseñanza matemática en contextos donde, históricamente, se ha enfrentado una serie de retos educativos. Sin embargo, estos resultados permiten identificar áreas de oportunidad en países como México, que, aunque ocupa una posición intermedia, puede buscar nuevas estrategias para mejorar la percepción y calidad de la enseñanza en este campo. La diferencia en las calificaciones entre hombres y mujeres, como lo muestra la Tabla I y figura 6, aunque mínima, también invita a explorar cómo cada género percibe la enseñanza matemática y si existen factores externos que influyen en esta valoración.

**Tabla I***Calificaciones de mujeres y hombres a la enseñanza en matemáticas*

| <b>País</b>                           | <b>Media<br/>Mujeres</b> | <b>Media<br/>Hombres</b> |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Kazakhstan: Kyzyl-Orda region         | 8.64                     | 8.61                     |
| Kazakhstan: Zhambyl region            | 8.43                     | 8.27                     |
| Kazakhstan: East-Kazakhstan<br>region | 8.36                     | 8.29                     |
| Kazakhstan: Mangistau region          | 8.29                     | 8.52                     |
| Kazakhstan: Turkestan region          | 8.28                     | 8.26                     |
| Kazakhstan: West-Kazakhstan<br>region | 8.16                     | 8.2                      |
| Guatemala                             | 8.13                     | 8.24                     |
| Kazakhstan: Almaty region             | 8.02                     | 7.93                     |
| Paraguay                              | 7.98                     | 8.06                     |
| El Salvador                           | 7.87                     | 7.83                     |
| Kazakhstan: Atyrau region             | 7.85                     | 7.91                     |
| Kazakhstan: Almaty                    | 7.83                     | 8.03                     |
| Kazakhstan: Shymkent                  | 7.8                      | 8                        |
| Kazakhstan: Akmola region             | 7.79                     | 7.77                     |
| Uzbekistan                            | 7.73                     | 7.57                     |
| Dominican Republic                    | 7.65                     | 7.64                     |
| Viet Nam: Northern Vietnam            | 7.64                     | 7.92                     |
| Kazakhstan: Kostanay region           | 7.59                     | 7.54                     |
| Kazakhstan: Aktobe region             | 7.58                     | 7.72                     |
| Saudi Arabia                          | 7.57                     | 7.23                     |
| Viet Nam: Central Vietnam             | 7.56                     | 7.66                     |
| Albania                               | 7.55                     | 7.57                     |
| Kazakhstan: Pavlodar region           | 7.54                     | 7.42                     |
| México                                | 7.54                     | 7.77                     |

Fuente: Elaboración propia con base en datos PISA 2022.



**Figura 6**

*Comparativo de medias obtenidas de las calificaciones de mujeres y hombres hacia la enseñanza de las matemáticas*

Fuente: Elaboración propia con base en datos PISA 2022.

Por otro lado, en la Tabla II se observa que el país con menos calificación fue Turquía (mujeres 5.3 y hombres 5.35), le siguen Polonia (mujeres 5.37 y hombres 5.84) y Camboya (5.45 mujeres y 5,7 hombres). Estas cifras podrían estar relacionadas con múltiples factores, como deficiencias en la formación docente, metodologías de enseñanza menos efectivas, o carencias en recursos educativos. Las bajas calificaciones subrayan la necesidad de revisar las políticas educativas en estos países, con el fin de implementar mejoras que no solo aborden la calidad del contenido académico, sino también cómo los estudiantes interactúan y aprenden matemáticas, considerando las diferencias de género que, aunque mínimas, podrían influir en la forma en que hombres y mujeres perciben la enseñanza.

**Tabla II***Países con bajas calificaciones de la enseñanza en matemáticas*

| Países   | Mujeres | Hombres |
|----------|---------|---------|
| Morocco  | 5.68    | 5.93    |
| Greece   | 5.67    | 6.08    |
| Norway   | 5.6     | 6.09    |
| Cambodia | 5.45    | 5.7     |
| Poland   | 5.37    | 5.84    |
| Türkiye  | 5.3     | 5.35    |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA 2022.

## CONCLUSIONES

Se concluye que todos los países que participan en la prueba PISA deben implementar más acciones para fortalecer la enseñanza de matemáticas en las mujeres. A pesar de que ellas invierten más tiempo en sus tareas académicas ( $\bar{X}= 3.97$ ) en comparación con los hombres ( $\bar{X}= \bar{X}= 3.46$ ), este esfuerzo no se traduce en un mayor interés o gusto hacia las matemáticas y las ciencias. En su lugar, muchas mujeres prefieren asignaturas como español. Sin embargo, las mujeres demostraron un mayor deseo de hacer bien las cosas en sus estudios, lo que refleja un alto nivel de exigencia y compromiso con su rendimiento académico.

El hecho de que las mujeres muestren un mayor compromiso hacia su desempeño académico, pero aun así no desarrollen un interés en las matemáticas, sugiere que las estrategias educativas deben no solo enfocarse en el esfuerzo, sino también en generar un entorno que fomente el interés y la autoestima en áreas tradicionalmente asociadas con los hombres, como las matemáticas y las ciencias.

En cuanto al estrés relacionado con las matemáticas, es fundamental implementar estrategias para abordar los estereotipos de género en la enseñanza de esta materia. Los hombres son quienes expresan mayor ansiedad por fallar en matemáticas ( $\bar{X}= 2.08$ ) que las mujeres ( $\bar{X}= 1.86$ ), mayor preocupación por sacar malas calificaciones en matemáticas ( $\bar{X}=1.99$ ) que las mujeres ( $\bar{X}= 1.71$ ), así como mayor tensión y preocupación en torno a las clases de matemáticas ( $\bar{X}= 2.18$  hombres,  $\bar{X}=1.95$  mujeres), lo que parece estar relacionado con la presión social y la expectativa de éxito en esta área. La presión social hacia los hombres para sobresalir en matemáticas contribuye a mayores niveles de estrés y ansiedad. Por lo tanto, es crucial que las políticas educativas incluyan programas que desmitifiquen la asociación entre



género y rendimiento en matemáticas, creando un entorno en el que tanto hombres como mujeres puedan abordar el aprendizaje sin presión.

El compromiso académico en matemáticas muestra que las mujeres se esfuerzan y dedican más, sin embargo, tienden a rendirse más rápido cuando no entienden el material ( $\bar{X}$ = 2.37 mujeres,  $\bar{X}$ = 2.29 hombres). Esto subraya la importancia de implementar estrategias didácticas específicas para mujeres. Adicionalmente, se observa que ellas reciben menos apoyo extra que podría ayudarlas a desarrollar mayor confianza en matemáticas, lo que plantea una oportunidad para investigar por qué las familias invierten más en buscar apoyos adicionales para los hombres en este ámbito.

El menor acceso a apoyos adicionales en matemáticas para las mujeres podría estar limitando su desarrollo en esta área. Por lo tanto, es necesario promover estrategias de enseñanza más inclusivas y accesibles para ellas, y analizar las barreras socioculturales que influyen en las decisiones de las familias para brindar o no apoyo extra a sus hijas en materias como matemáticas.

Con relación a las calificaciones que tanto mujeres como hombres otorgan a la enseñanza de matemáticas, es esencial realizar comparaciones con los modelos educativos de otros países evaluados para examinar las acciones que han implementado sus gobiernos para mejorar la satisfacción de los jóvenes en la enseñanza recibida. Sin embargo, es prioritario cuestionar por qué, en todos los países evaluados, las mujeres otorgan una calificación inferior a la enseñanza de matemáticas en comparación con los hombres. Destaca que, en el caso de México, las mujeres calificaron la enseñanza en matemáticas con  $\bar{X}$  =7.54, mientras que los hombres  $\bar{X}$  = 7.77. Es interesante observar que en el caso del Salvador las mujeres califican más alto  $\bar{X}$  =7.87 que los hombres, lo que invita a identificar qué tipo de políticas educativas han sido desarrolladas que han tenido un impacto significativo en las mujeres.

La disparidad en las calificaciones otorgadas por mujeres y hombres a la enseñanza de matemáticas podría reflejar una percepción desigual de la calidad educativa, basada en la experiencia individual y los contextos socioculturales. Para mejorar la equidad educativa, es necesario no solo evaluar los modelos educativos exitosos, sino también entender las razones

detrás de estas percepciones diferenciadas, a fin de diseñar intervenciones efectivas que aseguren una experiencia positiva para todos.

### **Agradecimientos**

Este producto es derivado el proyecto de investigación con registro SIP 20240115 de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional.

### **REFERENCIAS**

- Andersen, I. G., & Smith, E. (2024). Gender differences in math and science academic self-concepts and the association with female climate in 8th grade classrooms. *The Journal of Early Adolescence*, 44(5), 545-578. <https://doi.org/10.1177/02724316231188682>
- Chan, R. C. (2022). A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): The influence of cultural and gender norms. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00352-0>
- Costado Dios, M. T., & Piñero Charlo, J. C. (2024). Mathematical anxiety among primary education degree students in the post-pandemic era: a case study. *Education Sciences*, 14(2), 171. <https://doi.org/10.3390/educsci14020171>
- Hermann, J.M., Vollmeyer, R. (2022) Gender stereotypes: implicit threat to performance or boost for motivational aspects in primary school?. *Soc Psychol Educ* 25, 349–369. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09693-8>
- Jiang, Y., Kim, S. I., & Bong, M. (2020). The role of cost in adolescent students' maladaptive academic outcomes. *Journal of School Psychology*, 83, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.08.004>
- Legewie J, DiPrete TA (2012) School context and the gender gap in educational achievement. *Am Sociol Rev* 77(3):463–485. <https://doi.org/10.1177/0003122412440802>
- Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262-265. DOI: 10.1126/ciencia.1261375
- McCoy, S., Byrne, D., & O'Connor, P. (2022). Gender stereotyping in mothers' and teachers' perceptions of boys' and girls' mathematics performance in Ireland. *Oxford Review of Education*, 48(3), 341-363. <https://doi.org/10.1080/03054985.2021.1987208>

- McMinn, M. (2023). Mathematics Anxiety in Females—Breaking the Cycle. In *Gender in STEM Education in the Arab Gulf Countries* (pp. 119-151). Singapore: Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-9135-6\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-19-9135-6_5)
- Napp, C., & Breda, T. (2022). The stereotype that girls lack talent: A worldwide investigation. *Science advances*, 8(10), eabm3689. DOI: 10.1126/sciadv.abm3689
- OECD (2016). *PISA 2015 results—Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing. [https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2015-results-volume-i\\_9789264266490-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en.html)
- Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Marsh, H., & W., Murayama, K. and Goetz, T. (2017). Achievement emotions and academic performance: Longitudinal models of reciprocal effects. *Child Development*, 88(5), 1653–1670. <https://doi.org/10.1111/cdev.12704>
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., and Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: the role of problem solving strategies. *J. Exp. Child. Psychol.* 141, 83–100. doi: 10.1016/j.jecp.2015.07.014
- Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2019). Investigating gender differences in mathematics and science: Results from the 2011 Trends in Mathematics and Science Survey. *Research in Science Education*, 49(1), 25-50. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9630-6>
- St Omer, S. M., Akungu, O. A., & Chen, S. (2023). Examining the relation among cost, academic emotion, and achievement in mathematics. *Current Psychology*, 42(18), 15827-15837. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02839-z>
- Steeh, A. M., Höffler, T. N., Keller, M. M., & Parchmann, I. (2019). Gender differences in mathematics and science competitions: A systematic review. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(10), 1431-1460. <https://doi.org/10.1002/tea.21580>
- Trudel, G. (2024). "I Can't Do Math." *The Experience of Math Anxiety and Math Related Intrusive Thoughts in Men and Women* (Doctoral dissertation, Université d'Ottawa| University of Ottawa). <https://doi.org/10.20381/ruor-30516>
- Vos, H., Marinova, M., De Léon, S. C., Sasanguie, D., & Reynvoet, B. (2023). Gender differences in young adults' mathematical performance: Examining the contribution of working memory, math anxiety and gender-related stereotypes. *Learning and Individual Differences*, 102, 102255. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102255>

- Wang, M.-T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Yoon, K. S., Harold, R. D., Arbreton, A., Freedman-Doan, K., et al. (1997). Changes in children's competence beliefs and subjective task values across the elementary school years: a three-year study. *J. Educ. Psychol.* 89, 451–469. doi: 10.1037/0022-0663.89.3.451
- Wrigley-Asante, C., Ackah, C. G., & Frimpong, L. K. (2023). Gender differences in academic performance of students studying Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) subjects at the University of Ghana. *SN Social Sciences*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.1007/s43545-023-00608-8>
- Xie, F., Yang, Y. & Xiao, C. (2023). Gender-math stereotypes and mathematical performance: the role of attitude toward mathematics and math self-concept. *Eur J Psychol Educ* 38, 695–708. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00631-y>
- Živković, M., Pellizzoni, S., Mammarella, I. C., & Passolunghi, M. C. (2023). The relationship between math anxiety and arithmetic reasoning: The mediating role of working memory and self-competence. *Current Psychology*, 42(17), 14506-14516. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02765-0>

## CAPÍTULO 4. Valores Éticos Profesionales y su Aplicación en Alumnos en Formación Profesional

Professional Ethical Values and Their Application in Students Vocational Training

Gladys Hernández Romero

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, doctora\_gladys@hotmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-9045-2937>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 27 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905754>

---

### Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo los valores éticos profesionales en los alumnos de ciencias económico-administrativas durante su formación profesional y cómo se realiza su aplicación. La metodología utilizada durante la investigación está realizada bajo un enfoque cuantitativo, ya que esto permite saber qué profesión dentro de las económico – administrativas se ejercen y aplican más los valores éticos los alumnos sobre todo durante su formación profesional, así como permitir saber aquellos desafíos que enfrentan los alumnos dentro su formación profesional con base en sus valores éticos profesionales. Como parte de los resultados se puede mostrar que existe una paridad entre las profesiones sobre la aplicación de valores éticos profesionales y como esto repercute que no exista una que pueda mostrar ventaja y esto muestra que el trabajo en equipo es el valor profesional más abundante en las profesiones como contaduría pública, economía, mercadotecnia y administración. En conclusión, se puede generar que existe falta compromiso de las instituciones educativas en sus programas educativos para el fomento y aplicación de los valores éticos profesionales esto destaca la poca participación en la educación de calidad respecto al objetivo de desarrollo sostenible con respecto a la preparación profesional en valores éticos.

**Palabras clave.** *Código de ética, ética profesional, comportamiento*

### Abstract

The present work aims at the professional ethical values in students of economic-administrative sciences during their professional training and how they are applied. The methodology used during the research is carried out under a quantitative approach since this allows us to know which profession within the economic-administrative profession the ethical values are exercised and applied the most by students, especially during their professional training, as well as to allow us to know those challenges that students face within their professional training based on their professional ethical values. As part of the results, it can be shown that there is a parity between professions regarding the application of professional ethical values and how this affects that there is no one that can show an advantage and this shows that teamwork is the most abundant professional value in professions such as public accounting, economics, marketing and administration. In conclusion, it can be said that there is a lack of commitment from educational institutions in their educational programs for the promotion and application of professional ethical values, which highlights the low participation in quality education with respect to the objective of sustainable development with respect to professional preparation in ethical values.

**Keywords.** *Code of ethics, professional ethics, behavior*

## INTRODUCCIÓN

Los valores éticos profesionales se han caracterizado y sentado la base de la honestidad y de generar un trabajo digno en las organizaciones, sin embargo, en los últimos años estos valores se han ido perdiendo debido al cambio generacional de forma global y esto ha repercutido dentro de una de las áreas más importante como lo son las ciencias económico administrativas las cuáles han forjado el carácter de liderazgo y sobre tomar buenas decisiones en las empresas y es pertinente analizar cuáles son aquellos que se van perdiendo los desafíos y posterior saber cuáles están aplicando.

Los valores éticos se pueden constar como parte fundamental para cumplir con los objetivos, la misión y visión dentro de las organizaciones es por ello que hoy en día es importante desarrollar y aplicar estos valores dentro de la formación profesional cabe mencionar que esto permite al individuo resaltar su potencial dentro de las organizaciones fomentando la colaboración entre el profesional y la organización.

Adicionalmente, se requiere la planificación de eventos académicos (conferencias, conversatorios, paneles, foros, seminarios, entre otras actividades), para que el profesorado de la EAN actualice sus conocimientos y enriquezca su experiencia en este ámbito, así como también puedan contar con materiales educativos que les sirvan de guía o fundamento para insertar la formación ética en su dinámica académica. (Zeledón y Aguilar, 2020)

En el marco contextual, para fortalecer los valores éticos en estudiantes universitarios se ha ido convirtiendo en los desafíos más cruciales, que de manera específica dentro del entorno de la práctica donde la ética es un pilar fundamental durante la formación de jóvenes universitarios. Dentro de la sociedad se exige que se genera con una mayor puntualidad la práctica ética para los futuros profesionales en la que se adopten los comportamientos y actitudes de forma guiada para obtener principios éticos sólidos, lo que permite que estas cualidades no solo impacten de forma individual sino de manera grupal, con la finalidad de contribuir de manera positiva para las organizaciones en la que los futuros profesionales se integran. La necesidad se vuelve más relevante en el proceso de formación y que propicien una identidad profesional.

Dentro de la disciplina y / o área de económico administrativa, la particularidad presencia de los valores éticos son de gran relevancia debido al rol que generan para el crecimiento y conocimiento de la sostenibilidad y la responsabilidad social dentro de las organizaciones. Las instituciones de educación superior en los últimos años enfrentan un reto muy importante que es la de integrar de forma efectiva los valores que esta área utiliza o se fomentan y que se deben de integrar dentro de los programas académicos, la preparación de los futuros profesionistas dentro de esta dimensión ética se generalizado en una prioridad, ya que estas permiten la formación de lideres que tiene el compromiso, la transparencia, la justicia.

### **Los valores éticos**

Alvarado Mejía y Rangel Luquéz (2012) dentro un estudio determina estos valores éticos como “un conjunto de normas, valores, principios que guían la acción de las organizaciones, y de sus integrantes y se construye a partir del marco filosófico de la empresa que persigue un objeto social”

La etica se ha convertido en una forma importante de que las empresas, que generar un establecimiento para la conducta deseables para llevar a cabo un conjunto de mejorar en las circunstancias sociales. En gran medida, la etica en el contexto empresarial dictamina la existencia de los problemas éticos dentro del ámbito empresarial y esto genera una proporción a nivel individual y organizacional. (Debelju y Jauregui, 2017)

En un amplio contexto de la definición, Cortina Orts y Martínez Navarro, (2008) señala que los valores éticos o la ética se viene definiendo como “la conducta íntima del hombre, su ethos como toma de posición, como aceptación y rechazo, como veneración y desprecio, amor y odio, presente”.

La ética del desarrollo humano busca dirigir la vida social, facilita una oportunidad para evaluar la conducta propia y la de los otros y posibilita la toma de decisiones que permite la armonía con el medio en el que se actúa. Esto significa que, la ética busca guiar a las personas en una forma de actuar que contribuya a la construcción responsable de la convivencia humana y al pleno desarrollo de sus potencialidades. (Zeledón Ruiz y Aguilar Rojas, 2020)

La actividad fundamenta de la actividad humana se encuentra enfrascada en diversas relevancias a diversos fenómenos propios, en temas como lo moral partiendo de lo ideal, las normas, los principios, valores, la valoración, el bien o el mal, el ser, la responsabilidad, el ser de la vida, la amistad, la felicidad mutua así como entre muchos aspectos de la existencia humana. Esta participación valorativa y orientada, genera un énfasis a través del amplio contexto los sistemas que pueden envolver la vida de los ser en la sociedad. factores dentro de la educación desempeñan un rol importante lo que puede expresar una formación dentro de una educación general con sus peculiaridades dentro de la formación de nivel superior. (Serpa y Falcón, 2019)

La participación educativa en el cinismo de los valores éticos y morales no permanece fija, sino que éstas se generan como parte de un proceso, afectado por las diversas condiciones sociales. Por lo tanto, se debe pensar en las acciones sistemáticas, oportunas y viables con la finalidad de que los constantes aspectos biopsicosociales de la sociedad Asimismo, hay quienes argumentan y enfatizan que el problema surge a partir de una la gran diversidad de los valores y esto ha llevado a una confusión dentro de conducta y la evaluación del individuo. (Pérez Perdomo et al., 2024)

Arboleda (2024) mención que saber gestionar la responsabilidad ética y lograrlo, es, particularmente una forma precisa y adecuada para que los alumnos puedan generar un reconocimiento y tomar una indiferencia a la frialdad de los valores éticos.

sin duda, el aula escolar, asunto que ha de partir de la experiencia del alumno como contenido de toda educación, el reconocimiento de las raíces de la cultura del mal, de la indiferencia y la frialdad. (Arboleda, 2024)

La ética a partir de sus normativas o códigos de conductas regulatorios, generan diversas connotaciones de las vivencias humanas y sociales en todas y las diversas etapas de la vida. La formación dentro del énfasis de la ética y sobre todo de la educación es la generación de una condición para poder ser parte de un contexto de manera exitosa. Es necesario que las diversas plataformas virtuales puedan abordar un contexto amplio dentro de la práctica etica, la mayoría de los padres o en su caso profesores manifiestan con la invasión de las nuevas tecnologías un énfasis en la pérdida de valores. Por otra parte, saber grandes beneficios que



las herramientas pueden bridar al modelo de educación, es importante considerar que las incertidumbres siempre estarán dentro del contenido de las redes. Para que la etica y la moral puedan influir dentro de las plataformas digitales, es importante desarrollar la personalidad de la moral asi como sus diversas dimensiones como (Hill, 2022):

- El autoconocimiento y autoestima.
- La autonomía.
- La autorregulación.
- La propia capacidad del dialogo.
- Habilidades sociales.

### **Valores éticos profesionales**

Ramos Serpa y López Falcón, (2019) resalta que la formación ética dentro del profesional puede representar una contribución a la integralidad profesional y correspondencia con las demandas que la sociedad y las organizaciones permiten en la preparación y generar un alto desempeño con el quehacer profesional

En la siguiente Tabla I se muestran una significativa de los valores éticos profesionales que se destacan comúnmente dentro del área económico administrativas.

Tabla I Términos cotidianos más frecuentes

| <b>Termino.</b>    | <b>Frecuencia.</b> |
|--------------------|--------------------|
| Compromiso.        | 57                 |
| Institucionalidad. | 31                 |
| Transparencia.     | 27                 |
| Responsabilidad.   | 21                 |
| Respeto: Personas. | 16                 |
| Eficacia.          | 13                 |
| Calidad.           | 12                 |
| Oportunidad.       | 11                 |
| Respeto: Normas    | 11                 |
| Conformidad.       | 10                 |
| Confidencialidad.  | 9                  |
| Efectividad.       | 9                  |
| Apoyo.             | 8                  |
| Integridad.        | 8                  |
| Ser Respetado.     | 8                  |
| Equidad.           | 7                  |
| Objetividad.       | 7                  |

|                |   |
|----------------|---|
| Razonabilidad. | 7 |
| Autocontrol.   | 6 |
| Colaboración.  | 6 |

**Fuente.** (Schumacher Gagelmann 2022).

Los códigos de ética se han generalizado y visto como una estrategia que formaliza la aplicación del conocimiento de valores éticos y por ende nos ayuda a estar más informado de la calidad de nosotros mismos. Es importante analizar que tener un código de ética que pueda ser demasiado útil de forma profesional dentro de la información y comunicación. (Zeledón Ruiz y Aguilar Rojas, 2020).

Los valores éticos en el ámbito profesional, la responsabilidad se destaca como uno de los claves. Esto a partir de cumplir tareas administrativas. Un profesional demuestra sus valores éticos a partir con el compromiso y la claridad de sus tiempos y asumiendo errores. Dentro del esquema revalorización del área económico administrativos los valores son indiscutiblemente importantes, la ética dentro de las organizaciones genera un ímpetu de integridad, responsabilidad y transparencia. Los valores son fundamentales para los futuros economistas, mercadólogos, administradores y sobre todo en los contadores con la finalidad de que pueda tomar decisión justas y equilibradas.

### **Rasgos principales dentro de los valores éticos**

Al tratar de decir o mencionar lo que son los valores éticos en la disciplina económico-administrativa es muy fundamental, la destacada importancia en su aplicación de dichos valores en la profesión de administración, contaduría, economía y mercadotecnia son esenciales. Estas áreas profesionales han surgido como principales pilares a nivel internacional la innovación, ha sido factor de impulso para generar estos cambios significativos dentro de las organizaciones y la sociedad en general, sin embargo, el progreso de la aplicación sostenible también requiere de valores sólidos dentro de los profesionistas.

Asimismo, declarar que la ética profesional es y contribuye al ejercicio del profesionalismo que ayuda a transformar la práctica del desempeño mismo y se centre y asegurar las diversas acciones si considerar la responsabilidad social que involucran la actuación como parte de sustantivas de su profesionalidad (Ibarra Rosales, 2007)

Estás profesiones no solo impulsan la innovación desde una perspectiva técnica o estratégica, sino que también deben construir relaciones éticas con clientes, colaboradores y la sociedad. Por lo tanto. El compromiso ético en esas disciplinas es indispensable para alcanzar un desarrollo sostenible y mantener la competitividad. Cabe señalar que en la siguiente Tabla II se muestran aquellos valores o códigos éticos que son determinantes en el área de económico administrativas.

Tabla II Valores éticos en el área de económico administrativas.

| <b>Administradores.</b> | <b>Contadores Pub.</b>      | <b>Economistas.</b>          | <b>Mercadólogos.</b> |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|
| Legalidad.              | Integridad.                 | Dignidad y Honor.            | Honestidad.          |
| Respeto.                | Objetividad.                | Obrar con buena fe.          | Responsabilidad.     |
| Decencia.               | Diligencia.                 | Honestidad.                  | Equidad.             |
| Dignidad.               | Confidencialidad.           | Responsabilidad.             | Respeto.             |
| Formalidad.             | Comportamiento profesional. | Respeto, Justicia y Equidad. | Transparencia.       |
| Unidad.                 |                             | Compromiso.                  | Ciudadanía.          |
| Laboriosidad.           |                             |                              |                      |
| Justa competencia.      |                             |                              |                      |
| Honestidad.             |                             |                              |                      |
| Calidad.                |                             |                              |                      |
| Calidad.                |                             |                              |                      |

**Fuente.** (Colegio Nacional de Licenciados en Administración A.C., 2015), (Instituto Mexicano de Contadores Públicos., 201) (Federación de Colegio de Economistas de México, 2021) (Colegio de Profesionistas en Mercadotecnia y Relaciones Exteriores A.C., 2023).

### **Desafíos en la aplicación de los valores éticos**

Yáñez Hernández (2023) destaca que “Muchas veces la práctica de los valores éticos se desconoce en los estudiantes, sobre todo, sobre todo los valores éticos que una profesión requiere en ciertas cuestiones de códigos de ética que a la vez se ve traducido en una cuestión de ética profesional para el futuro profesionista.”

La puntualidad que tienen las instituciones de educación superior es por ende formar el talento humano que realmente estén calificados o en gran parte capacitados en su tiempo. Pero que a su vez puedan estar completamente dotados de los principios y valores éticos y les ayude a poder tener la calificación de asumir un compromiso real ante las demandas sociales imperantes (Díaz Rivero, 2010).

La ética se empeña dentro del ámbito empresarial a las acciones y medidas que estas pueden armonizar para generar una garantía dentro de las existencias de la empresa o del mercado. La organización propone que se debe generar una libertad de acción. También se necesita que los objetivos puedan asumir el compromiso de cooperación para poder garantizar la existencia y la libertad de las acciones (Perrone et al., 2013).

Los desafíos lo cual afrontan los estudiantes debido a la constante globalización de la tecnología, sin embargo, nido generando perdidas en los valores éticos y esto ha generado debate entre docentes, sin embargo, la aplicación de estrategias de autoevaluación ha ido cambiando el paradigma de los estudiantes esto debido a que del 100 % de alumnos a los alumnos el 60 % ha generado buenas prácticas de valores éticos a raíz de esta estrategia que sin duda puede ayudar a mejorar la formación profesional de los estudiantes (Vázquez Licona, 2023).

Hay que señalar que hoy en día uno de los desafíos más significativos en torno a esta aplicación de los valores éticos se ha visto a partir de la falta de coherencia entre el discurso y la práctica, resaltándolo en la formación profesional. Se puede tener en cuenta que en las organizaciones se pueden destacar principios que generen la ética como lo son la transparencia, la justicia y la integridad, por mencionar algunos, pero a su vez se enfrentan dificultades al aplicarlos desde su formación universitaria. La globalización ha permitido que la competencia externa y las presiones económicas generan escenarios dentro de las organizaciones donde las decisiones éticas pueden verse comprometidas, priorizando resultados inmediatos por encima de principios fundamentales.

Debe reconocerse que, aunada a la debilidad estructural de la economía, también se halla la propia fragilidad institucional. El llamado Estado de derecho -tan invocado frecuentemente por los líderes de estas naciones- suele transgredirse; una muestra de ello son problemáticas complejas y crecientes como el deterioro ambiental, las bajas remuneraciones, el desempleo, la criminalidad y la desesperanza social (Martínez Chapa, 2021).

Silva Águila (2017) menciona que, es importante reflexionar en torno las vinculaciones que se realizan providentemente para establecer los procesos de aprendizaje que puedan ayudada a la reflexión de los valores éticos. Dado que, el aprendizaje se ha convertido en la pertinencia

de poder emitir una función a las posibilidades de poder generar y adquirir ciertas capacidades de competencias y los conocimientos valorados de la ética dentro de la vida social y laboral

Al respecto, plantea una serie de factores que pueden promover la reflexión (Hirsch Adler, 2011):

- Las profesionistas están generando un nuevo paradigma de modo que, las profesiones, las responsabilidades y lo que de manera ética es apropiado por el aprendizaje.
- Dentro de los profesionales se busca una mayor independencia, mientras que se genera un incremento en la demanda de rendición de cuentas.
- Los lazos entre diversas instituciones y agencias están aumentando, lo que también deviene en conflictos. Cada profesión define o explica una situación de formas cualitativamente distintas.
- En las profesiones también se genera una evidencia en el aumento de etiquetas que regulan el comportamiento y restringen la autonomía profesional.
- Son siempre mínimos de recursos de toda índole que, entre ellos, por ejemplo, los de carácter financiero, de servicios básicos y de profesionales con una alta calificación, en función de la multiplicidad de necesidades y dificultades. En el énfasis de toma de decisiones de cómo generar los diversos recursos para resolver algunas necesidades.

## **METODOLOGÍA**

En esta sección, se describe la metodología utilizada para llevar a cabo la presente investigación. La metodología se diseñó con el objetivo de abordar y denotar cuáles valores éticos se aplican y si realmente se aplican estos valores y alcanzar los objetivos del estudio de manera efectiva. Se detallan los métodos de recolección de datos, así como el enfoque de investigación, la población de estudio, y los procedimientos empleados para analizar y evaluar los datos recopilados.

En cuestión a la metodología determinada para esta investigación se optó la metodología cuantitativa, ya que permitirá de formar certera, saber qué profesión dentro del área económico – administrativas aplican más sus valores éticos y esto a su vez que valores son los que más aplican durante su formación profesional de igual manera permitirá saber aquellos desafíos enfrentan los alumnos dentro su formación profesional con base en sus valores éticos profesionales. La metodología permitió, a través de una muestra explícita de 150 estudiantes en, cuál se utilizarán encuestas estructuradas que incluían preguntas cerradas.

Las encuestas abordaron temas como la percepción de y conocimiento sobre los valores éticos, así como experiencias personales relacionadas con su aplicación durante la formación profesional.

De los datos que se obtendrán de la encuesta se analizarán estadísticamente para poder identificar el porcentaje de estudiantes que tienen conocimiento de los valores éticos y cómo aplican estos en situaciones prácticas. Cabe señalar que los valores que más se destacan dentro de esta pertinencia son: honestidad, responsabilidad, y respeto. La metodología dentro de este estudio se diseñó con la finalidad de poder identificar y analizar de manera concreta los valores éticos aplicado por los estudiantes. Es importante recalcar que esta metodología se centra particularmente una recolección de forma más objetivo en la que los datos nos permiten evaluar los valores éticos en la formación de futuros profesionales en esta área o disciplina de estudios.

Se prestará atención en especial a los valores más destacados, como honestidad, responsabilidad y respeto. La metodología utilizada en el estudio se diseñó con el fin de identificar y analizar los valores éticos aplicados por los estudiantes de las carreras del área económico administrativas durante su profesión profesional. Esta metodología centra la recolección objetiva de datos que permitirán evaluar el estado de los valores éticos en la formación de futuros profesionales en áreas económicas administrativas. Así como los desafíos que enfrentan en su práctica profesional.

## **RESULTADOS**

Dentro de los resultados y análisis de las 150 estudiantes se pudo obtener una percepción dentro del conocimiento de los valores éticos:

Desde la percepción del conocimiento sobre valores éticos:

En la pregunta percepción y conocimiento de valores éticos, se detonó que el 85 % de los estudiantes afirmó tener un conocimiento básico o avanzado sobre los valores éticos profesionales, destacando la honestidad, responsabilidad y respeto como lo más relevante. El 65 %, sin embargo, indicó que los valores éticos son tratados de manera frecuente en los contenidos de asignaturas, lo que refleja una brecha de integración curricular.

Desde la aplicación de los valores y dilemas éticos en práctica:

El 78% manifestó aplicar valores éticos en trabajos en equipo y proyectos, como cumplir con plazos acordados, sin embargo, el 22 % reconoció haber enfrentado situaciones de dilema ético, cabe mencionar que los valores éticos son esenciales donde, el 70 % considera que los valores éticos son esenciales para su futuro desempeño profesional, aunque el 30 % manifestó que no se les capacita en cómo manejar dilemas éticos en entorno laborales.

Por otro lado, dentro de los resultados, la profesión de contaduría pública y economía mostraron mayor conciencia sobre la importancia de la ética en el ámbito profesional, posiblemente debido a la naturaleza regulada de estas disciplinas. Dentro de la disciplina de mercadotecnia se expresa un dificultado para poder identificar la aplicación de los valores éticos con ejemplificación o casos de manera práctica. Estos resultados evidencian que, a partir de que existe una valoración con un nivel alto de los valores éticos se evidencia que se necesita reforzar los conocimientos y casos más reales.

## **CONCLUSIÓN**

Podemos concluir que el estudio centra una afinidad de forma urgente de poder mejorar la calidad de enseñanza y aplicación de los valores éticos en la formación de los jóvenes universitarios, y como estas tienen la alta valoración y que existen una gran necesidad poder reforzar el conocimiento de dichos valores. Es invita a que las instituciones educativas de nivel superior puedan integrar con más efectividad los valores éticos en sus programas educativos, así como los enfoques más prácticos y de la misma forma más específicos.

Es importante recalcar que, los estudiantes durante su formación puedan reconocer y darle la importancia necesaria a los valores éticos, lo cual definirán de forma sólida la capacidad de construir una organización más transparente. Se puede generar que todavía falta el compromiso de las instituciones educativas en sus programas para el fomento de los valores éticos profesionales esto a su vez destaca la poca participación en la educación de calidad respecto al objetivo de desarrollo sostenible con respecto a la preparación profesional en valores éticos.

Todavía falta un compromiso por parte de las instituciones educativas para fomentar la formación ética en sus programas. A pesar de que la ética debe ser un pilar en la educación de calidad, las instituciones parecen no estar respondiendo adecuadamente a esta necesidad, lo que podría llevar a la formación de profesionales que carecen no solo de conocimientos técnicos, sino también de habilidades éticas esenciales. El estudio enfatiza la crítica de un enfoque renovado y comprometido por parte de las instituciones académicas para integrar los valores éticos en la preparación profesional. Abordar esta necesidad es fundamental para formar no solo profesionales técnicamente competentes, sino que pueden contribuir positivamente a sus organizaciones y la sociedad en general.

## REFERENCIAS

- Arboleda, J. (2024). Presentación: El otro, la ética y valores en la función de educar. *redipe*, 13(3), 16-22. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2088>
- Alvarado Mejía, M., & Rangel Luquéz, O. (2012). Ética: directriz para toma de decisiones en universidades. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 10(2), 65 - 74. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105325282006>
- Colegio de Profesionistas en Mercadotecnia y Relaciones Exteriores A.C. (2023). CPMERC. CPMERC: <https://cpmerc.org/index.php/about/codigo-de-ética/>
- Colegio Nacional de Licenciados en Administración A.C. (2015). CONLA. CONLA: <https://conla.com.mx/codigo-de-ética/>
- Cortina Orts, A., & Martínez Navarro, E. (2008). *Ética*. Akak. <https://isp-sal.inf.d.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/09/Etica-Adela-Cortina-y-Emilio-Martinez.-Capitulo-I-pdf.pdf>
- Debeljuh, P., y Jauregui Machuca, K. (2017). Los desafíos éticos en la globalización. . *Revista Civilizar De Empresa Y Economía*, 7(12), 29-43. <https://doi.org/https://doi.org/10.22518/2462909X.627>
- Díaz Rivero, M. (2010). Desafíos y respuestas para el fortalecimiento de los valores en la Salud Pública en Cuba. *Educación Médica Superior*, 24(4). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412010000400005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000400005&lng=es&tlng=es).
- Federacion de Colegio de Economista de Mexico. (2021). <https://federacioneconomistas.org/>
- Hill, M. (2022). La ética y la educación en la sociedad digital. *Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, 24(2). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3413160009/>
- Hirsch Adler, A. (2011). Dilemas, tensiones y contradicciones en la conducta ética de los profesores. *Sinéctica*(37), 1-16. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2011000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2011000200006&lng=es&tlng=es).
- Ibarra Rosales, G. (2007). Ética y valores profesionales. *Reencuentro*(49), 43-50. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34004907>
- Martínez Chapa, O. (2021). Los valores éticos y la agenda del desarrollo: algunas



- consideraciones para la formación educativa. *Rev. Iberoam. Investig. Desarro.*, 11(22). <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.900>
- Nahuat Román, B., Ochoa Hernández, M. L., & Rodríguez Vargas, M. (2022). *Revista De El Colegio De San Luis*, 12(23), 1-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.21696/rcsl122320221444>
- Pérez Perdomo, M., del Toro Briñones, A., y Cruz Zaldívar, Y. (2024). La formación de valores éticos y morales en estudiantes universitarios: Una perspectiva comprensiva y edificadora. *redipe*, 13(3), 71-80. <https://doi.org/https://doi.org/10.36260/rbr.v13i3.2091>
- Perrone, C. M., Engelman, S., y Reppold Filho, A. R. (2013). Desafíos Contemporáneos de la Ética y de la Moral en las Organizaciones. *Invenio*, 17(31-32), 33-47. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87731335005>
- Ramos Serpa, G., & López Falcón, A. (2019). Formación ética del profesional y ética profesional del docente. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 45(3), 185 - 199. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052019000300185>
- Schumacher Gagelmann, C. T. (2022). Un método para el análisis de códigos de ética. *Revista Opera*(31), 157–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.18601/16578651.n31.09>
- Silva Águila, M. (2017). DESAFÍOS ÉTICOS DE LA EVALUACIÓN EDUCACIONAL. *Revista Enfoques Educativos*, 5(1). <https://enfoqueseducacionales.uchile.cl/index.php/REE/article/view/47514>
- Vazquez Licon, A. H. (18 de octubre de 2023). Práctica de valores éticos en estudiantes universitarios en el área económico – administrativas en México. (J. E. Hernández de la Cruz, Entrevistador)
- Yáñez Hernández, J. M. (25 de octubre de 2023). Práctica de valores éticos en estudiantes universitarios en el área económico – administrativas en Tabasco. (J. E. Hernández de la Cruz, Entrevistador)
- Zeledón Ruiz, M. D., & Aguilar Rojas, O. N. (2020). Ética y docencia universitaria. Percepciones y nuevos desafíos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 14(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2020.1201>

## CAPÍTULO 5. Impacto de la transformación digital en la redefinición profesional

Impact of digital transformation on professional redefinition.

**Yolanda Guadarrama Alba**

IPN-UPHCSA; yguadarrama@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3358-8448>

**Danae Abigail Miranda Guapo**

IPN-UPHCSA; msana9629@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

**Fernando Pérez Vega**

IPN-UPHCSA; defconalpha1991@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1308-1351>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 17 de junio de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905755>

---

### Resumen

El analfabetismo funcional, definido como la incapacidad de utilizar la lectura y la escritura para desenvolverse en la vida cotidiana y el trabajo, surge como un desafío apremiante en la era digital. A medida que la transición tecnológica acelera, las demandas laborales se vuelven cada vez más exigentes en términos de habilidades digitales y de alfabetización digital. Este desajuste entre las competencias de los individuos y las necesidades del mercado laboral ha generado una necesidad urgente de redefinición profesional. La redefinición profesional implica un cambio de paradigma en el que las personas deben adaptarse constantemente a nuevas tecnologías y roles laborales. Sin embargo, el analfabetismo funcional actúa como una barrera significativa que limita las oportunidades de desarrollo personal y profesional de millones de personas. Aquellos que no poseen las habilidades básicas de lectura y escritura se encuentran en desventaja, con dificultades para acceder a la educación superior, encontrar empleo estable y participar plenamente en la sociedad.

**Palabras clave:** *analfabetismo funcional, transición tecnológica, redefinición profesional, inclusión, habilidades digitales.*

### Abstract

Functional illiteracy, defined as the inability to use reading and writing to function in everyday life and work, emerges as a pressing challenge in the digital age. As the technological transition accelerates, job demands are becoming increasingly demanding in terms of digital skills and digital literacy. This mismatch between individuals' competencies and the needs of the labour market has generated an urgent need for professional redefinition. Professional redefinition involves a paradigm shift in which people must constantly adapt to new technologies and job roles. However, functional illiteracy acts as a significant barrier that limits the personal and professional development opportunities of millions of people. Those who do not possess basic reading and writing skills are at a disadvantage, with difficulties accessing higher education, finding stable employment and participating fully in society.

**Keywords:** *functional illiteracy, technological transition, professional redefinition, inclusion, digital skills.*

## INTRODUCCIÓN

Ante el contexto del cambio exponencial que se percibe dentro de nuestro entorno, el desarrollo de nuevas habilidades es crucial, dentro y fuera del ámbito profesional, plantea nuevos horizontes, retos y expectativas de cómo abordar los escenarios actuales; de un conjunto de variables aleatorias; que ante este tipo de fenómenos resalta la falta de certidumbre, la cual puede afectar sobre la toma de decisiones, lo que implica dentro de cada persona un problema, sobre todo cuando los efectos de esas decisiones implican en ámbitos fuera de lo personal, en empresas, instituciones, organizaciones y países(Robles & Navarro, s/f), que a su vez están relacionadas a las actividades económicas en una región específica del mundo.

Entablando así una línea flexible de como poder ampliar los horizontes de creación, innovación e inclusión de personas dentro de nuevas actividades, sea dentro del medio digital como en áreas nuevas que por el momento están surgiendo consecuencia del desarrollo de industrias no solo enfocadas al ámbito tecnológico, incorporando nuevas facetas de medición dentro de un amplio y creciente mercado.

Aunado a este tipo de escenarios presentes, cada uno de nosotros entablamos un nuevo enfoque, en cuanto a la cantidad, uso e implementación de nuestro conocimiento en tareas que definíamos como “rutinarias”, han expuesto la rápida implementación de nuevas formas de hacer de la rutina, un avance al mejoramiento de la productividad, el detalle es que nuestro cerebro no responde de la misma manera, como lo hacen los softwares para poder implementar estas mejorías en tiempo real, ante la demanda de más y más resultados, puede caer en la obsolescencia no solo de los medios de producción, la variable humana resulta ser la parte más vulnerable, del entorno económico o social, es la falta del talento lo que implica que el analfabetismo funcional sea una de las nuevas problemáticas que está teniendo repercusiones en el medio laboral(EFE- Expansión Política, 2024).

Como un profesionalista podría afrontar su falta de habilidad(Germán, 1993), competencia, no solo con la habilidades técnicas, también en cuanto a las habilidades blandas, comunicación y trabajo en equipo que resultan más eficaces y apreciadas al momento de administrar proyectos o resolver cierto tipo de problemas con las personas que estén interesadas,

trabajando en llegar a un objetivo, pero de qué modo este nuevo modelo de trabajo, hace que las personas lleguen a tener la capacidad de poder integrarse o redefinir un nuevo enfoque en su plan no solo de carrera, también en el replanteamiento de su objetivo vital (plan de vida), en el largo plazo ver figura 1.

Afrontar las nuevas perspectivas de una manera objetiva, con la mente abierta conscientes de que al menos contamos con un conjunto de herramientas, que pueden estar a nuestro alcance, pero desconocemos su uso, también equiparar la forma de obtener las habilidades de antes, de modo que debe ser más flexible su integración dentro del perfil de cada persona.



Figura 1. Variables críticas que anteponen la demanda de talento en su conjunto a una integración real dentro del presente Fuente: elaboración propia.

En conjunto con planes encaminados a la integración en nuevos campos de acción, crean una alternativa diferente en cuando a la visión en un escenario dinámico, pero siempre apoyado en la base de conocimientos que se pueden reencausar a nuevas actividades, su planteamiento enfocado en proyectos que integren una base de talento creciente que encuentre su vínculo de la aportación del trabajo en el mejoramiento del entorno personal, social y del medio ambiente.

#### **Antecedentes:**

Una de las variables a discutir es el “*analfabetismo funcional*”(Martínez et al., s/f), partimos de este concepto ya que será crucial la manera en cómo afecta a las personas en la obtención

de nuevas habilidades, en determinar el estancamiento profesional, incluso en como redefinir una nueva acción en el campo profesional, algunos de los autores lo definen como la falta de pensamiento crítico, lo que conlleva a la carencia de otro tipo de habilidades por mencionar algunas que están relacionadas al modo en como procesamos e integramos el conocimiento en nuestro cerebro.

Son la concepción de la lectura, escritura, su posterior análisis, así como las bases sólidas de la lógica matemática, que lleva a un sesgo en la aplicación o entendimiento de acciones, tareas, e incluso del desempeño de algún trabajo, ampliando con ello la falta de tolerancia a la frustración en la integración de los profesionistas en nuevos escenarios(Andrés González, 2019), que demandan una alta flexibilidad en cuanto a la adaptación y respuesta a retos en acciones dirigidas a resolver problemas, que pueden estimular un descenso en la productividad dentro del entorno.

Si bien el analfabetismo funcional es solo un concepto; nos abre las puertas del abordaje en un entorno de cambio caótico, con un cierto grado de incertidumbre, que lleve al entendimiento del porqué de la falta de talento o en su caso de crecimiento en el ámbito profesional, llevando consigo a un análisis más objetivo, de cómo abordarlo para poder dirigir nuestros esfuerzos a un plan de acción que ayude, a disipar las carencias.

En conjunto con nuevas metas, vinculadas a la implementación de procesos que amplíen nuevos nichos de oportunidad, para generar un plan multifuncional en la generación de una estructura que de sostenibilidad a nuevo conocimiento e integración en el corto plazo.

## **METODOLOGÍA**

Se procede mediante el uso de una metodología cualitativa, la cual analiza los conceptos que intervienen dentro del fenómeno de el analfabetismo funcional y las variables cualitativas como alcance o relación dentro del escenario expuesto con anterioridad, determinan el nivel de relevancia y concreta a un fenómeno como la transición energética y tecnológica como elementos de contraste entre ambos, una forma de intervenir en que deriva si interacción y las conjeturas a las cuales llego con la ayuda de estudios e información encontrada de

repositorios electrónicos, páginas web, blogs o manuales de análisis en caso de ser necesario su uso para la obtención de conclusiones objetivas y críticas al respecto.

### Las habilidades digitales y los antiguos dogmas laborales

Empecemos con la pregunta ¿Qué son las “*habilidades digitales*”? (Sayuri Adriana Koike Quintanar, (2024), indica que son todas las cualidades duras o blandas que permiten a una persona desempeñar una actividad o ejercer el uso de su conocimiento en la resolución de situaciones, que no solo estén relacionadas con una competencia laboral, también en actividades cotidianas; que permitan a los individuos crecer, interactuar, complementando su formación y crecimiento en un entorno (figura 2).

Entorno es todo lugar en donde se encuentra una persona desempeñando una actividad, pero que requiere de un cierto tipo de condiciones mínimas, para poder desempeñar las actividades que el trabajo demande, teniendo en cuenta que, con anterioridad, la persona ya tiene un cumulo de conocimiento o experiencia para cumplir con las acciones que implican un nivel de dificultad acorde con la situación que se expone en ese momento (Sonia Soto Maya, 2025).

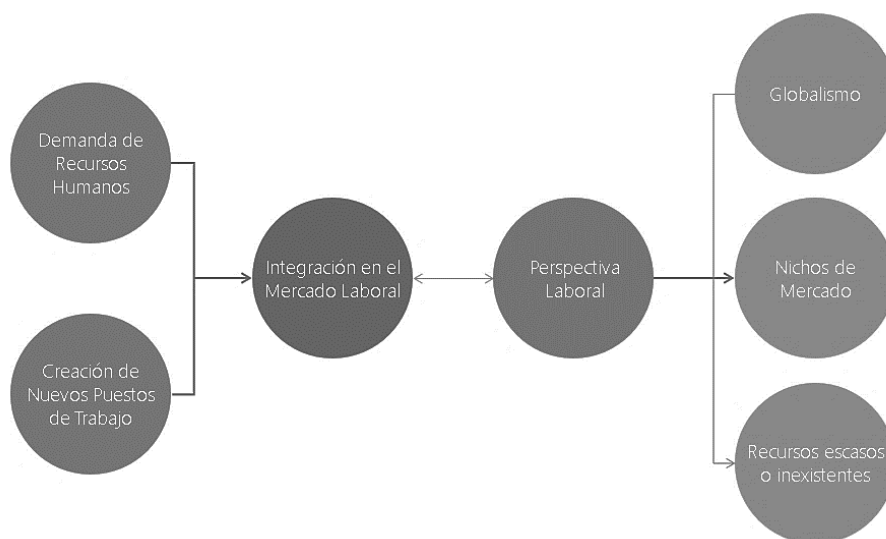


Figura 2. Momento actual del modelo anterior de demanda de talento vs la situación actual en la interacción de nuevos nichos de oportunidad. Fuente: elaboración propia.

Hasta este punto contamos con dos características que complementan la creación de valor en un trabajador o persona, las habilidades duras son aquellas que dependen de forma directa con el conocimiento o experiencia que posea para desempeñar su tarea, en cuanto a las

habilidades blandas son las relacionadas a las habilidades sociales, las cuales en tiempos recientes son cruciales en la resolución de problemas, tomas de decisiones, liderazgo con equipos de trabajo e incluso en la negociación o manejo de crisis, por mencionar algunas(Sonia Soto Maya, 2025).

En su conjunto amplia el criterio, la respuesta a situaciones imprevistas, pero no coinciden en el modelo tradicional de tener un sitio en donde requiere ese talento, pero que desean que sea de acuerdo al perfil, pero no con las necesidades, entendiendo que el dinamismo profesional se hace presente en nuestros días ver figura 2.

En este contexto la tecnología se usa para perfilar los nuevos nichos de oportunidad(Carolina Reyes Martínez, 2024), pero no antepone la aceptación o manejo de la misma por parte de los demandantes de talento, el uso de la inteligencia artificial, genera una brecha abierta en cuanto a la búsqueda de ese mismo talento pero con metodologías, parámetros o sistemas que no convergen en su integración, en búsqueda de un campo de acción e integración que permita sostener las necesidades del campo laboral, con su integración dentro de cada uno de los sectores económicos existentes hasta el momento(Equipo Editorial de Indeed, 2023).

Se genera un tipo de confusión, en donde las personas ignoran a donde dirigir sus esfuerzos para poder acceder a esas oportunidades disponibles u ofertados, pero que las mismas personas desconocen al mismo tiempo en cómo pueden definir ese mismo perfil que requieren para empezar a solventar algún tipo de problema, o en su defecto requieran del conocimiento en cierta área para mejorar sus actividades y en consecuencia incrementar la productividad, generando en su defecto un resultado positivo en su integración al nuevo entorno(Secretaria de Comunicaciones y Transportes, 2019).

### **Redefinición profesional, una fase nueva para un futuro caótico**

Al momento de definir un objetivo, se toman en cuenta diferentes perspectivas, necesidades, preferencias; incluyendo con frecuencia algún proyecto o tarea que se relacione con el mismo, dentro del ámbito profesional define a que deseamos enfocar nuestros conocimientos, empleados por medio de la formación, posteriormente aplicarlos en el campo en donde basamos nuestra experiencia y después obtener estímulo en el crecimiento de conocimiento o su actualización(Arlene Ramírez Uresti, 2024).

Pero cuando este proceso, se tiene algún tipo de interferencia; ya sea porque la labor que desempeñamos ha cambiado, incluso el entorno donde uno se desempeña cambia con tal rapidez, que no podemos seguir el paso, acorde con las demandas, necesidades e incluso obligaciones, que aunado al desarrollo de nuevas habilidades, son cruciales los momentos en donde se ponen las áreas de oportunidad y se redefinen los objetivos en otro tipo de ámbitos, áreas o campos que por alguna razón no teníamos contemplados, ha este tipo de escenario es se define como “*redefinición profesional*”(EvidensLab, 2024).

En que consiste, generalmente el cambio viene por algún tipo de estímulo, externo, interno, circunstancial, ambiental o de algún evento que provoca la reacción a un cambio, la cuestión es que este tipo de cambio muchas de las ocasiones no se definen con certeza, aquí es donde entra la percepción personal dependiendo del lugar en donde uno se encuentre y desarrolle una cualidad que permita que es necesario hacer ese cambio en el corto, mediano o largo plazo.

Si bien lo anterior podría sonar algo confuso o impreciso se debe tomar en cuenta que solo es un panorama general, en gran medida, la mayoría de las personas que tienen una profesión, se vieron envueltas en una estabilidad durante un periodo de tiempo largo, pero el avance tecnológico que ha crecido en el corto plazo, provoca que cada persona tome conciencia de ello y se percate de las consecuencias que afectan su proyecto no solo profesional, también su plan de vida, ambos vitales e imprescindibles(Miguel Carrillo, 2025), incrementan dependiendo del perfil su campo de acción a otras actividades diferentes en las cuales uno se desempeñaba de forma cotidiana.

Tomar en consideración una redefinición profesional ayudaría en la experiencia de explorar nuevos enfoques, ayudando con el uso de herramientas e incluso de tratar de ir solventando algunas debilidades que, en otro tipo de circunstancias, no permitirían expresar o aceptar, la zona de confort e incluso una estabilidad económica o profesional, en ocasiones llegan a desestimar algunos tipos de riesgos, como solo eventos aislados que no tienen repercusión cuando de forma indirecta su efecto no se da inmediatamente.

La exposición al cambio resulta favorable porque nos permite contemplar algún tipo de planeación a escala de modo, que el riesgo se convierte en una ventana de oportunidad y no



en un evento que determine que somos obsoletos o nos impida movernos para poder continuar con nuestro desarrollo profesional y personal(Alex Gray Senior Writer, 2019).

### Plan de Gestión de Crisis

Como se conforma un Plan de Gestión de Crisis (CMP “Crisis Management Plan”), por sus siglas en ingles es un documento donde se estipula los pasos a seguir ante cualquier tipo de contingencia dentro de una empresa(Asana Recursos Publicación Interna, 2025); en nuestro caso lo usaremos como una herramienta de diagnóstico práctico en darnos una idea de en donde nos encontramos y como sería nuestro proceder en caso presentarnos ante un escenario como sería el analfabetismo funcional o la redefinición profesional.

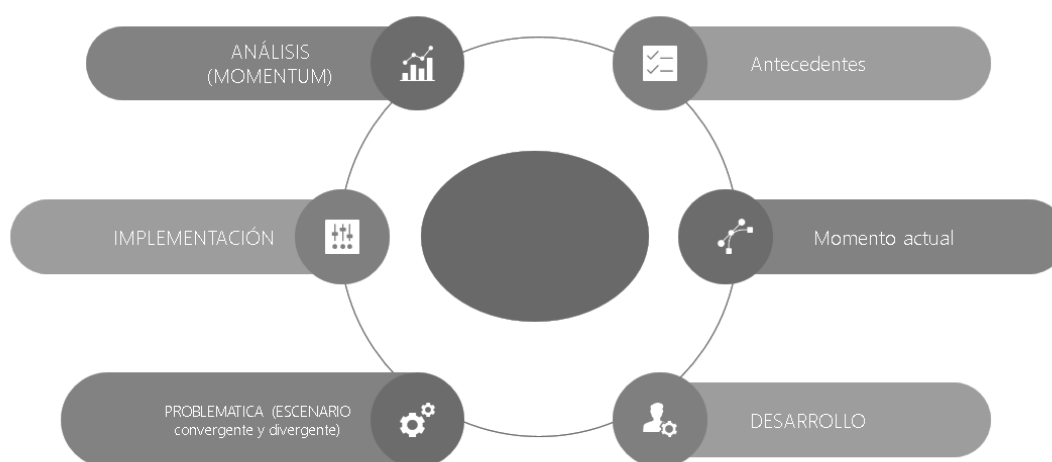


Figura 3. Diagrama de crisis y sus elementos en el análisis de la redefinición profesional  
Fuente: elaboración propia.

En nuestro caso trabajaremos en un diagrama basado en la metodología anterior ver Figura 3, permitiendo evaluar de manera cualitativa como nos encontramos en el presente, tipo de antecedentes por mencionar un ejemplo se podría hacer uso de un currículum vitae o un perfil digital, posteriormente citar en el momento actual, ¿Qué evento nos estimuló para realizar dicho análisis?, se puede hacer de manera personal o con la ayuda de alguna persona de confianza, la ayuda profesional nos complementara para recibir apoyo en caso de ser necesario, pero hasta esta aparte solo es un ejercicio práctico.

Desarrollo aquí uno puede hacer un segundo filtro en el análisis, ya sea con un FODA (cuadro de análisis y fortalezas) o similar(Salesforce LATAM, 2024) ver Figura 4, lo que nos permitirá pasar de lo general a los puntos que deseamos afrontar o en su caso ubicar para

definir, en donde nos encontramos(Asana Recursos Publicación Interna, 2024), en muchas de las ocasiones la fase de problemática nos permite acotar que es lo que nos limita a encontrar la adaptación o transición durante nuestro camino profesional, limitaciones, oportunidades, sesgos en nuestra percepción del cambio; etc.



Figura 4. Matriz FODA, su uso es para ejemplificar en donde se pueden encontrar las áreas de oportunidad y fortalezas Fuente: elaboración propia.

En la parte de implementación aquí a modo personal, podemos pedir una recomendación de un profesional, en caso de ser de nuestra área de competencia o en su caso de un asesor para ver que no vimos, integrando algún elemento que posteriormente ayude a estructurar un plan de acción, contemplando el último paso, aquí existiría un momento de reflexión e introspección(Margarita Rodríguez, 2020), en analizar la retrospectiva y que tipo de escenarios se presentarían en caso de implementar las acciones, en nuestro proyecto.

Hacerlo debe permitirnos ser flexibles, poner tiempos pertinentes para ello y en caso de ser necesario cambiar cuando sea viable hacerlo, de modo que sea una guía para una mejora integral y no un agente que nos provoque un conflicto interno con nosotros mismo o el entorno(Usuario Interno-Blog-Admisión de Estudiantes, 2025).

## CONCLUSIONES

En primer lugar, es fundamental invertir en programas de educación y alfabetización que estén diseñados para adultos, se adapten a sus necesidades y ritmos de aprendizaje, deben ser

accesibles y flexibles, y contar con el apoyo de las comunidades, instituciones educativas y empresas.

En conclusión, el analfabetismo funcional es un problema complejo que requiere de soluciones integrales y colaborativas. Al invertir en educación, promover la alfabetización digital y fomentar una cultura de aprendizaje continuo, podemos construir sociedades más justas e inclusivas en las que todas las personas tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial(Universidad Anahuac, 2025).

También incluir un manejo correcto de un factor de crisis nos permite actuar sobre la marcha, anteponer un plan de acción además de brindarnos autonomía nos empodera, accediendo a nuevas herramientas que complementan nuestro desarrollo, acumulando una experiencia vital y crucial al mismo tiempo, aunado que en ocasiones se hace más énfasis en que consiste el escenario de crisis o no como podemos trabajarlo a nuestro favor(Jennifer Delgado Suárez, 2025), para poder monitorear las áreas que aún son viables de mejora, nuestros cerebros en ocasiones se someten o tardan en generar el cambio, la clave de ello es de un modo más intuitivo estimular a que acepte el cambio y no imponerlo de manera brusca o confusa en el proceso(Jeannina Valenzuela, 2025).

La situación en muchas de las ocasiones puede verse de modo intangible, con una bruma de escepticismo o pesimismo, la interacción con la causa del analfabetismo funcional, también debe ser parte de la gestión de nuestra propia concepción del conocimiento, compendio de habilidades que a lo largo del tiempo desarrollamos, en ocasiones de forma obligatoria, pero ahora tenemos la ventana de hacer de manera flexible y estimulando nuestro propio desarrollo personal y de quienes no rodeamos día con día.

Los cambios en el formato de ser y hacer, también generan un cambio divergente de los sistemas de producción, la capacidad de asimilar dichos cambios dentro del contexto lineal de nuestra percepción exige actualizarnos de manera constante, incluyendo nuevas herramientas como la Inteligencia Artificial, hacerlas parte de nuestra vida, no debe ser contemplado como una amenaza, recordemos que la humanidad al alcanzar cierto nivel de desarrollo, se crea un escenario de incertidumbre, claramente las personas ante lo

desconocido reacciones de manera defensiva al cambio, en ocasiones las personas crean sesgos sobre lo que en realidad afecta a su entorno, en este caso profesional e intelectual.

Si la transición es un elemento de cambio de manera exponencial, también es un elemento de análisis e interacción, la humanidad tiene el reto de integrar cambios exponenciales de manera gradual, pero no olvidar el factor “humano”, dentro del mismo entorno de desarrollo e innovación, si bien los sistemas digitales van cubriendo tareas que en su tiempo fueron concebidas para personas, se debe contemplar cómo se integrara a cierto nivel de talento a nuevos campos de ocupación, no solo especializados, también la generación de nuevas formas de interacción en entornos claramente diferentes a los experimentados en el siglo anterior, de qué manera se debe afrontar los cambios, podemos hacer uso de una premisa importante, “contemplar que no sabemos todo”; es un buen punto de partida que abrirá nuevas perspectivas y nos proporcionara herramientas para contemplar un futuro en el corto plazo.

### **Agradecimientos**

A las personas que nos permitieron la retroalimentación de un tema que es relevante en nuestro presente, así como a la institución a la que pertenecemos, la cual nos evoca a la mejora continua, enfatizando el uso de la técnica y la metodología científica, así como del compendio de habilidades, en conjunto con el análisis basado en el pensamiento crítico e inteligencia contextual que hace posible la redacción del presente extenso.

### **REFERENCIAS**

- Alex Gray Senior Writer, F. A. (2019, enero 23). *Esta es nuestra oportunidad de redefinir completamente el significado del trabajo* | *Foro Económico Mundial*. Foro Económico Mundial. <https://es.weforum.org/stories/2019/01/esta-es-nuestra-oportunidad-de-redefinir-completamente-el-significado-del-trabajo/>
- Andrés González. (2019, octubre 14). *El analfabetismo funcional en México*. DÉDALO. <https://www.dedalomexico.com/post/el-analfabetismo-funcional-en-m%C3%A9xico>
- Arlene Ramírez Uresti. (2024, febrero 15). *La redefinición laboral, un tema urgente de atender*. Red Forbes. <https://forbes.com.mx/la-redefinicion-laboral-un-tema-urgente-de-atender/>
- Asana Recursos Publicación Interna. (2024, mayo 27). *Plantilla de plan de gestión de crisis: consejos para prepararte ante situaciones críticas [2024]* • Asana. Asana BLOG. <https://asana.com/es/templates/crisis-management-plan>

- Asana Recursos Publicación Interna. (2025, febrero 14). *Plan de gestión de crisis: qué es y cómo crear uno en 6 pasos [2025]* • Asana. Asana Recursos Publicaciones.  
<https://asana.com/es/resources/crisis-management-plan>
- Carolina Reyes Martínez. (2024, noviembre 12). *¿Qué son las habilidades digitales y por qué son importantes?* - Universidad Humanitas. Universidad Humanitas.  
<https://humanitas.edu.mx/blog/aprende/tips/que-son-habilidades-digitales-y-por-que-son-importantes>
- EFE- Expansión Política. (2024, marzo 4). *Analfabetismo funcional podría aumentar en México, alerta el instituto Kumon*. Expansión Política.  
<https://politica.expansion.mx/mexico/2023/03/04/analfabetismo-funcional-podria-aumentar-en-mexico-alerta-el-instituto-kumon>
- Equipo Editorial de Indeed. (2023, febrero 3). *Habilidades digitales en el trabajo | Indeed.com México*. Indeed. <https://mx.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/habilidades-digitales>
- EvidensLab. (2024, septiembre 11). *(15) Redefinición del éxito profesional para las nuevas generaciones*. | LinkedIn. LinkedIn.  
<https://www.linkedin.com/pulse/redefinici%C3%B3n-del-%C3%A9xito-profesional-para-las-nuevas-generaciones-gg4re/>
- Germán, M. #. (1993). *Analfabetismo funcional, los conocimientos informados y medios masivos* - UNESCO Biblioteca Digital. UNESCO Biblioteca Digital.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000096802>
- Jeannina Valenzuela. (2025, enero 24). *La importancia del pensamiento crítico en la transformación personal y social*. Grupo Expansión - Opinión.  
<https://expansion.mx/opinion/2025/01/24/la-importancia-del-pensamiento-critico-en-la-transformacion-personal-y-social>
- Jennifer Delgado Suárez. (2025, enero 20). *▷Inteligencia contextual, la habilidad de adaptarse cuando todo cambia*. Rincón de la Psicología.  
<https://rinconpsicologia.com/inteligencia-contextual-definicion-sternberg-adaptarse-al-cambio/>
- Margarita Rodríguez. (2020, septiembre 28). *Qué es la inteligencia contextual, cómo se puede desarrollar y por qué la buscan los empleadores (para cargos de liderazgo)* - BBC News Mundo. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54251459>
- Martínez, R., Trucco, D., & Palma, A. (s/f). *El analfabetismo funcional en América Latina y el Caribe Panorama y principales desafíos de política*.
- Miguel Carrillo. (2025, febrero 27). *¿Cómo identificar si necesito redefinir mi carrera profesional?* - PBS. Panamerican Business School.  
<https://panamericanlatam.com/como-identificar-si-necesito-redefinir-mi-carrera-profesional/>

- Robles, J. N., & Navarro, D. M. (s/f). *Núm. 3 septiembre-diciembre 2012* (Vol. 3).  
[www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/](http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/)
- Salesforce LATAM. (2024, agosto 9). *Diagrama de Ishikawa: qué es y cómo aplicarlo* | Salesforce. Salesforce. <https://www.salesforce.com/mx/blog/diagrama-de-ishikawa/>
- Sayuri Adriana Koike Quintanar. (2024). *2 0 2 4 COORDINACIÓN GENERAL DE POLÍTICA DEL USUARIO*.  
<https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1706294645.pdf>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2019). *Marco\_de\_habilidades\_digitales\_vf.SCT*(Formato pdf), 1–16. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco\\_de\\_habilidades\\_digitales\\_vf.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/444450/Marco_de_habilidades_digitales_vf.pdf)
- Sonia Soto Maya. (2025, enero 8). *Habilidades digitales: El acceso a un mundo laboral más tecnológico*. El economista. <https://www.eleconomista.com.mx/capital-humano/habilidades-digitales-acceso-mundo-laboral-tecnologico-20250108-740387.html>
- Universidad Anahuac. (2025, abril 14). *Pensamiento crítico y su importancia en tu formación*. Blog Universidad Anahuac. <https://www.anahuac.mx/blog/pensamiento-critico-y-su-importancia-en-tu-formacion>
- Usuario Interno-Blog-Admisión de Estudiantes. (2025, enero 10). *Inteligencia contextual: la habilidad que te permitirá tomar mejores decisiones - Universidad Interamericana*. Universidad Interamericana. <https://www.lainter.edu.mx/blog/lorem-ipsam-is-simply-dummy-text-of-the-printing-and-typesetting-industry-2/>

## CAPÍTULO 6. Activismo feminista en la mirada de las universitarias

Feminist activism through the eyes of university women

**Claudia Alejandra Hernández Herrera**

Instituto Politécnico Nacional; cahernandezh@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4060-2941>

**Natalia Jarube Reyes Castorena**

Instituto Politécnico Nacional; reyescastorenanataliajarube.g23@cecylt2.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0009-8661-396X>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 27 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905756>

---

### Resumen

El objetivo de este trabajo es estudiar las percepciones de las mujeres de una escuela de educación superior del Instituto Politécnico Nacional en relación con sus opiniones sobre los movimientos feministas. Se trata de un estudio cualitativo en el que se utilizó el cuestionario como herramienta para la recolección de respuestas, con un total de 744 participaciones. Los comentarios fueron analizados mediante el software Atlas.ti. Los resultados muestran que las mujeres consideran los movimientos feministas como un espacio seguro donde pueden sentirse unidas y protegidas, además de brindarles la fuerza para hablar sobre sus experiencias. En contraste, algunas críticas al movimiento feminista señalan que en ocasiones exageran las situaciones y que incitan a la violencia. Sin embargo, las participantes consideran que estos movimientos les permiten alzar la voz y encontrar apoyo. Se concluye que los movimientos feministas visibilizan la violencia de género y han contribuido al empoderamiento de las mujeres, además de ser un mecanismo de presión para las instituciones, lo que ha generado diversas acciones para enfrentar la violencia contra las mujeres.

**Palabras claves:** *movimientos feministas, violencia de género, instituciones de educación superior, mujeres, empoderamiento femenino.*

### Abstract

The objective of this study is to examine the perceptions of women from a higher education school at the Instituto Politécnico Nacional regarding their opinions on feminist movements. This is a qualitative study that used a questionnaire as a tool for collecting responses, with a total of 744 participants. The comments were analyzed using the software Atlas.ti. The results show that women view feminist movements as a safe space where they can feel united and protected, and which gives them the strength to speak about their experiences. In contrast, some criticisms of the feminist movement indicate that, at times, they exaggerate situations and incite violence. However, the participants believe that these movements allow them to raise their voices and provide mutual support. It is concluded that feminist movements make gender-based violence visible and have contributed to the empowerment of women, as well as being a mechanism for pressuring institutions, which has led to the creation of various actions to combat violence against women.

**Keywords:** *Feminist movements, gender-based violence, education institutions, women, female empowerment.*

## INTRODUCCIÓN

Las universidades están bajo una gran presión para responder a las demandas relacionadas con la violencia sexual en sus instituciones. A pesar de los esfuerzos por abordar esta problemática, queda claro que las medidas adoptadas no siempre son efectivas y, en algunos casos, perpetúan sistemas de opresión (Colpitts, 2022). Es importante reconocer el papel del activismo feminista en visibilizar esta cuestión, ya que, gracias a estos movimientos, la violencia sexual ha sido incorporada en la agenda universitaria. Sin embargo, el simple hecho de contar con comités de acoso sexual no garantiza su eficacia, ya que en muchas ocasiones estos comités han resultado ser poco eficientes y no han proporcionado el apoyo necesario a las víctimas (Ricci & Bergeron, 2019). Lo que queda claro es que la existencia de políticas y comités no es suficiente, se requiere una transformación profunda en las actitudes y más en las prácticas de las escuelas para que de esta forma las medidas que se implementen puedan ser efectivas.

Álvarez Enríquez (2020) realiza un análisis del movimiento feminista surgido en la Universidad Nacional Autónoma de México (2019-2020), originado por las denuncias y el grito desesperado para poner un alto a la violencia contra las mujeres, así como para evidenciar los índices de feminicidios que se han vuelto un problema sin que se logre reducir las cifras. Además, se hacen evidentes los delitos y problemáticas que aquejan a las jóvenes, como el secuestro, acoso, violación, trata, amedrentamiento, discriminación, y abuso en los espacios laborales, escolares y familiares. Los problemas enunciados anteriormente reflejan la crisis de seguridad que vive el país, además de una severa desigualdad de género que se origina en las estructuras sociales y culturales. Por lo tanto, el movimiento feminista tiene como objetivos denunciar la falta de acción de las autoridades y generar conciencia sobre los tipos de violencia que afectan a las mujeres.

Derivado de las movilizaciones feministas, las estudiantes formaron asambleas y colectivos para negociar con las autoridades. Sus demandas incluyeron: a) la señalización en el Estatuto de la UNAM para reconocer la violencia de género como una falta grave, b) la remoción de ciertas autoridades por complicidad y omisiones, c) la reapertura de casos de denuncias desestimadas debido a la negligencia de las autoridades, d) la creación de la Comisión Tripartita de la Unidad de Atención a la Violencia de Género en escuelas y facultades, e) la



incorporación de la perspectiva de género y de cursos sobre género en los planes de estudio de licenciatura, f) la realización de talleres con enfoque de género y feminista para docentes universitarios, g) apoyo psicológico a las víctimas de violencia (contratación de tres psicólogas especializadas), h) la no criminalización de la protesta gráfica, i) seguimiento riguroso a las denuncias en curso por violencia de género en la UNAM, y j) la asignación de espacios para actividades de mujeres organizadas en la UNAM.

Asimismo, se han generado los movimientos feministas en las redes sociales, Rovira (2021) analiza el contexto del movimiento mexicano #metoo y afirma que esta campaña permitió que las narrativas individuales se convirtieran en resistencia colectiva y de esa forma se logró crear una comunidad de escucha cuya función fue creer lo que las mujeres expresaban en línea, sin embargo, se reconoce que no todas las mujeres tienen acceso a las redes digitales para poder expresar su denuncia. Por su parte, Li et al (2021) afirma que las redes sociales han sido una herramienta valiosa para los movimientos sociales feministas, lo que ha permitido la participación más activa de las mujeres.

Desde 2018, los movimientos feministas han visibilizado temas relacionados con la violencia doméstica y sexual, el feminicidio, las violencias políticas, el aborto, el sistema educativo sexista, la falta de valorización del trabajo doméstico y de cuidados, y los derechos de los colectivos LGBTQ+ (Silva-Tapia & Fernández Ossandón, 2022). Asimismo, las organizaciones académicas feministas son un factor clave para desafiar el sexismo y proporcionar espacios con enfoques más conscientes de las situaciones que enfrentan las mujeres (Gurrieri et al., 2024).

Las principales protagonistas del movimiento feminista son mujeres universitarias, quienes, a través de estrategias creativas, han logrado captar la atención y visibilizar temas que previamente habían sido ignorados, como el acoso sexual y el sexismo dentro de las universidades. Además, estas mujeres han logrado unir fuerzas fuera de los espacios académicos para reflexionar y abordar problemas como los derechos reproductivos, los feminicidios y las desapariciones forzadas. El movimiento feminista mexicano también pone en evidencia la ineficacia de las autoridades, que a menudo parecen ignorar los peligros que enfrentan las mujeres (Bórquez, 2023).

Analizar las percepciones que la sociedad tiene sobre los movimientos sociales permite entender si estos han logrado tener éxito. Según Ávila-Muñoz (2024), es relevante centrar este tipo de análisis en las poblaciones universitarias, ya que esto permite evaluar si el movimiento ha producido cambios sociales duraderos. Los movimientos feministas de los estudiantes universitarios forman parte del desarrollo histórico de la democracia actual (Richter et al 2020; Fitz et al., 2012).

Las universidades son consideradas instituciones poderosas capaces de promover la igualdad de género, la diversidad y la inclusión, no solo en el ámbito escolar, sino también en la sociedad en general. Una forma de enfrentar las desigualdades de género en la educación superior es mediante la promoción e implementación de Planes de Igualdad de Género (PEG). Estos planes abarcan diversos temas, desde el reclutamiento y la selección hasta la trayectoria profesional, el equilibrio entre la vida personal y laboral, el liderazgo, la toma de decisiones, la cultura organizacional, la práctica educativa, y el acoso y la agresión relacionados con el género (Rosa & Clavero, 2022).

Los movimientos feministas han logrado generar cambios en las instituciones de educación superior. De hecho, hoy en día existen protocolos en algunas universidades para actuar ante situaciones de violencia de género y discriminación, se capacita a funcionarios públicos, y se han abierto espacios en las escuelas para aplicar políticas de género. Sin embargo, algunos de los obstáculos para el desarrollo de estas políticas incluyen la falta de presupuesto, lo cual destaca la importancia de que el liderazgo feminista visibilice la necesidad de recursos y solicite un presupuesto con perspectiva de género. Las autoridades deben asegurar una partida específica para financiar las políticas de género institucionales (Laba & Tort, 2023). A pesar de las dificultades, los movimientos feministas en las universidades han tenido impactos positivos (David, 2016).

Ávila-Muñoz (2024) argumenta la importancia de proporcionar información objetiva sobre los movimientos feministas en los centros educativos, particularmente dirigida a las mujeres, para fomentar una conciencia feminista bien informada y crítica, libre de posturas extremas. Este enfoque ayudaría al alumnado a tener una comprensión más amplia y equilibrada del feminismo y a reconocer su valor como herramienta para la justicia social. Además, la implementación de programas de sensibilización desde la infancia es fundamental para

construir una sociedad igualitaria que promueva el respeto y la empatía hacia los movimientos feministas y sus causas.

El fenómeno del gaslighting, relacionado con el abuso doméstico y otras formas de violencia de género. Stark (2019), subraya la importancia de esta educación temprana y objetiva. En casos de gaslighting, las mujeres suelen ser ignoradas, minimizadas y ridiculizadas, lo cual puede hacer que las víctimas duden de sus propias experiencias. La educación puede desempeñar un papel clave para combatir esta dinámica, proporcionando a hombres y mujeres herramientas para identificar y rechazar este tipo de violencia psicológica. De esta forma, se evitaría la normalización y perpetuación de conductas abusivas, fortaleciendo la confianza y la autonomía de las mujeres desde temprana edad.

Bajo el anterior contexto, el objetivo del trabajo es analizar las percepciones de las mujeres de una de las unidades académicas de educación superior del Instituto Politécnico Nacional con el propósito de identificar sus reflexiones, críticas y sentimientos hacia a los movimientos feministas que se han presentado en las diversas instituciones de educación superior del politécnico. El estudio de las percepciones de las mujeres en una institución de la importancia del Instituto Politécnico Nacional contribuye a valorar el nivel de apoyo y aceptación hacia las demandas feministas, así como a identificar las áreas donde se necesita más trabajo para crear un entorno más equitativo y seguro. Entender estas perspectivas puede ayudar a las autoridades académicas a implementar políticas que respalden las luchas feministas y mejoren las condiciones para las mujeres en la educación superior. Además, este enfoque permitirá visibilizar tanto los logros alcanzados como los desafíos que persisten, proporcionando datos esenciales para la formulación de estrategias más inclusivas y efectivas en la lucha por los derechos de las mujeres.

## **METODOLOGÍA**

Es un estudio cualitativo, se utilizó esta perspectiva metodológica debido a que permite profundizar sobre las experiencias, discursos y sentidos de las participantes, aspectos que a través de técnicas cuantitativas no permiten obtener esa diversidad de matices. Se empleó el cuestionario para recabar datos con relación a la pregunta ¿qué opinas de los movimientos

feministas en la escuela? El repliegue se llevó a cabo por medio de correo electrónico en donde se invitaba a las estudiantes a participar en el estudio.

La muestra consistió en 744 mujeres, reclutadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando únicamente a aquellas estudiantes que voluntariamente respondieron durante un periodo de tres meses. Este número fue suficiente para captar una variedad de opiniones y enriquecer el análisis interpretativo. El análisis de los comentarios se llevó a cabo con el programa de análisis Atlas.ti.

La codificación analítica se lleva a cabo de manera abierta, axial y selectiva acorde a los postulados de la teoría fundamentada. En primer lugar, se extrajeron unidades de significado a través de la lectura cuidadosa de las respuestas de las encuestadas. Posteriormente, se categorizaron codificaciones emergentes de acuerdo a patrones recurrentes, disonancias y núcleos temáticos. En una tercera etapa, se conciliaron categorías en ejes de análisis a través de los cuales fue posible interpretar las diferentes posturas de los estudiantes con relación al activismo feminista.

### **Empoderamiento personal y colectivo**

Las mujeres que participaron en el estudio expresaron que los movimientos feministas son fundamentales para alertar a otras sobre de quién deben cuidarse y reforzar la idea de que no están solas. Destacaron que estos movimientos crean un espacio seguro donde las mujeres que sufren acoso pueden unirse y sentirse protegidas, brindándoles la fuerza para hablar de sus experiencias y empoderar a quienes aún no se atreven a compartir sus historias.

Algunas mencionaron que estos movimientos no solo ofrecen refugio, sino que también facilitan la deconstrucción personal y social, ayudando a erradicar conductas misóginas o machistas. Para ellas, los movimientos marcan una diferencia significativa, haciéndolas sentir acompañadas frente a las amenazas que enfrentan. Aunque se intenta silenciarlos, siguen siendo un apoyo visible y necesario.

También señalaron que estos movimientos son esenciales para buscar la equidad de género y brindar apoyo emocional a las mujeres que han sufrido acoso, ayudándolas a superar el miedo. Consideran que contribuyen a concientizar sobre problemas históricos que se solían

ver como normales. Para ellas, es una oportunidad de perder el miedo, hablar sobre las agresiones y sentir que no están solas. En resumen, estas acciones les permiten saber cómo actuar ante situaciones adversas y luchar por la equidad.

### **Crítica a las estrategias del movimiento feminista**

Las mujeres que participaron en el estudio afirmaron que son necesarios este tipo de movimientos pero que muchas veces exageran las cosas, además de que consideran que son una buena iniciativa, pero cuando se levantan las denuncias de un acosador, éstas no las toman en serio. Asimismo, se tiene la creencia de que se pierde el objetivo original que es el empoderamiento y se termina agrediendo a los hombres e incluso piensan que caen en una fobia de que todos las acosan. Además, son silenciados por las escuelas. Por otra parte, se halló que no se está de acuerdo con la destrucción, el vandalismo y el radicalismo. También expresaron que hace falta difusión, pero perciben que es positivo que las mujeres denuncien o expresen la violencia y el acoso que han sufrido, es posible que no lleguen a una solución justa pero ya visibilizaron el problema.

De igual forma, se encontró que es los movimientos feministas las estudiantes se ven amenazadas ya sea de manera física académica o verbal. Se reconoce que existe el acoso hacia las mujeres, pero se tiene la sensación de que no ocurre absolutamente nada. Sin embargo, este tipo de movimientos ejerce presión ante las autoridades y se puede tener efectos positivos en la seguridad de las mujeres. Las participantes opinan que muchos de los movimientos se llevan al extremo y llegan a ver a los hombres como lo peor que existe. Asimismo, se reconoce la importancia de los movimientos feministas, debido a que éstos permiten dar voz a las mujeres y de esa forma que entienda la sociedad de que ya no deben de permitir violencia y acosos. Existe el reclamo de que deben de contener su enojo hacia los hombres, ya que no todos son personas malas.

También se halló un desanimo por parte de las mujeres con relación a que la escuela no toma en serio las denuncias de acoso sexual, de hecho, se han realizado tendedores, pero las unidades académicas se lavan las manos. Además, las jóvenes piensan que no tendrían que levantar la voz para que se respete su derecho a estar seguras en la escuela, pero que si es necesario lo harán.

Además, las jóvenes reconocen que este tipo de movimientos ofrecen determinada calma y seguridad, pero desconocen si los movimientos feministas escolares hayan resuelto algún tema de acoso de parte de los profesores, pero se reconoce que este tipo de movimientos ejercen presión. En contraste, existe la sensación de que hay estudiantes que por venganza a los profesores inventan cosas que no han sucedido. Asimismo, las jóvenes expresaron que este tipo de manifestaciones intentan marcar la diferencia entre lo que está bien y lo que está mal, ya que se busca que las mujeres sean escuchadas sobre los abusos que han sido víctimas y de esta forma las personas que cometen esos actos sepan que hay consecuencias y que las ellas no están solas. Sin embargo, se insiste que se tienen que enfocar más en el dialogo y en los procesos legales y no destrozando la infraestructura.

### **Sentimientos**

Con relación a los sentimientos que se presentan derivados de los movimientos feministas en las universidades, se halló que las jóvenes perciben que muchas de las veces son silenciadas, además de que están de acuerdo siempre y cuando no inviten a la violencia. Asimismo, que son necesarios, ya que se sabe que es triste saber que no están seguras ni siquiera en la escuela y con los profesores. En contraste, reconocen que para las autoridades no es un tema que tomen con seriedad, pero que este tipo de movimientos son necesarios para comenzar verdaderos cambios y lograr la concientización sobre los temas relacionados con la violencia hacia las mujeres y de esa forma ser más conscientes.

Por otra parte, reconocen que los tendedores son un buen mecanismo, aunado a que este tipo de movimientos permiten que las mujeres se sientan apoyadas cuando deciden denunciar actos de abuso y acoso sexual, ya que el apoyo las hace sentirse más fuertes. Sin embargo, las jóvenes declaran que a este tipo de movimientos se les debe de dar seguimiento, pero reconocen que son la voz que las autoridades escolares quieren callar por el temor a que las instituciones son exhibidas, pero que se requiere mayor protección a las mujeres que están participando.

De igual forma, se encontró que estos movimientos coadyuvan a que ellas levanten la voz y de esa forma denunciar a los agresores, aunado a que son un foro que permite dar a conocer las vivencias de varias compañeras. Asimismo, se identificó que los movimientos han

ayudado a crear ambientes más seguros para las mujeres, ya que se crean espacios seguros, a pesar de la falta de atención por parte de las autoridades. También, ellas consideran que estos movimientos hacen abrir los ojos a la sociedad y más las mujeres que se han visto influenciadas por muchos años por el machismo y por esto se insiste que les agrada que las compañeras que han vivido violencia se expresen y de esta forma se evite la normalización.

Asimismo, las jóvenes expresaron su agrado por las redes de género que se trabajan desde el Instituto Politécnico Nacional, ya que instruyen, ayudan y ofrecen visibilidad a una infinidad de problemas. De igual forma, reconocen que en diversas ocasiones no alzaron la voz y se quedaron calladas a muchos actos injustos de violencia. Ellas saben que son sitios seguros y que siempre serán apoyadas. Por otra parte, se expresaron sentimientos de poco agrado hacia los tendedores, los cuales solo expresan historias terribles y esto no le quitaba prestigio a la institución.

Lo que si queda claro es que este tipo de movimientos son necesarios para que ellas se puedan defender, dar voz, les da unión y protección. Además de que son totalmente necesarios, ya que se requiere alzar la voz y reeducar a la población en comportamientos sexistas machistas y homofóbicos. Lo anterior, ayudará a que dejen de cosificar los cuerpos. También se halló que las jóvenes señalan que al menos ya sabe con qué profesores ya no deben de cursar asignaturas, ya que las denuncias en diversos medios permiten alertar al estudiantado. Aunado a que este tipo de movimientos son importantes y más en una escuela de ingeniería y masculinizada en su mayoría y sin duda pueden causar efectos positivos, debido a la presión que se ejerce contra las autoridades a que tomen medidas en contra de los acosadores, exigiendo el acompañamiento y seguridad a las víctimas.

Sin duda las mujeres expresaron que las líderes de este tipo de movimientos las animan a ser fuertes y a expresar lo que les está pasando y eso les da esperanza y perciben el apoyo del colectivo. Además, se reconoce que han logrado tener mayor fuerza por su difusión de las redes sociales, esto permite que ellas expresen su miedo al acoso que sufren no solo en las escuelas sino también en las calles, por lo que estos movimientos ayudan a que el gobierno las voltee a ver y se fortalece las exigencias de justicia y seguridad, porque vivir con miedo por el hecho de ser mujeres, no es correcto.

De igual forma se reconoce que este tipo de movimientos son atacados por la comunidad y poco apoyados por las escuelas. Además, las jóvenes proponen que debe haber más espacios en donde las jóvenes sean escuchadas, pero que sean exclusivos para mujeres, ya que entre ellas entienden mejor las situaciones que están viviendo. Por lo que las jóvenes desean que este tipo de movimientos crezcan y se fortalezcan, debido al número de muertes, ataques, acoso y violaciones que han sufrido las mujeres. Aunado a que son un mecanismo de deconstrucción de la población estudiantil, así como ser un apoyo en temas de desigualdad, injusticia y violencia. Sin embargo, las jóvenes expresaron que este tipo de manifestaciones no deberían de presentarse, si las instituciones tuvieran mayor acción y sanciones hacia los temas de violencia de género.

Asimismo, las participantes reconocen que la comunidad estudiantil tiene que recibir capacitación y aprendizaje sobre los temas relacionados con la violencia de género, ya que, son los futuros empleados o empleadores y deben de saber conducirse con ética y profesionalismo. Sin embargo, no están de acuerdo en que impongan su mentalidad sobre los demás, pero son adecuados ya que buscan la equidad, pero no deben de ser violentos, porque según ellas “la violencia, no se erradica con violencia.

Los movimientos permiten que las personas se enteren de los problemas que se viven en determinada comunidad y de esta forma se abren los diversos canales de comunicación y así se reconoce que reclaman las mujeres. Además, de ser un buen método de protección a la integridad de las mujeres que han sufrido violencia. A pesar de ello, se reconoce que los profesores siguen estando protegidos por sus sindicatos, por lo que es necesario tomar medida más severas y ejemplares para que se puedan tener este tipo de situaciones. Asimismo, se tiene el reclamo de que los hombres no tienen por qué estar en el movimiento es solo para las mujeres, además de que las mujeres que participan en él son muy valientes y admirables. También es una valiosa oportunidad de deconstruirse como mujeres y de alzar la voz porque las jóvenes están hartas del acoso y como las autoridades no hacen nada es por eso que son necesarios este tipo de movimientos.

Las mujeres afirmaron que la universidad debería de prestarle más atención a este tipo de manifestaciones y proteger más a sus alumnas. Además, las alumnas mencionan que es agradable ver la forma en que se enfrentan estos desafíos y se busca una solución colectiva,



señalando que "mientras los solucionamos, sentimos reconfortante saber que podemos hablarlo con más chicas que nos van a apoyar". Estos movimientos permiten cambiar la percepción sobre ser agredidas, violentadas o infravaloradas, recordándoles que "no es nuestra culpa". Así, se promueve una atmósfera de comprensión y empatía, brindando a las mujeres un espacio donde se sientan apoyadas y fortalecidas.

De igual forma, las jóvenes expresaron que los movimientos feministas son especialmente oportunos para aquellas personas a quienes les cuesta hablar o que han sufrido acoso sin saberlo. Estos movimientos representan una retroalimentación de fuerza y un recordatorio constante de que no están solas. La información y la comunicación son vitales para asegurar que el acoso no se minimice ni se normalice. Con el debido respeto, estos espacios buscan empoderar a las víctimas, brindándoles el apoyo necesario para enfrentar estas situaciones.

Las participantes expresaron que los movimientos feministas han sido fundamentales para que muchas mujeres se sientan con la confianza necesaria para denunciar a sus agresores, brindándoles una mayor sensación de seguridad y protección. Esta confianza se considera esencial para que las víctimas puedan alzar su voz sin temor. Las estudiantes también manifestaron que es importante que estos movimientos se hagan notar y que se genere un cambio en la sociedad, evitando que los comportamientos de violencia e injusticia continúen. Resaltaron que los movimientos deben buscar la transformación de manera pacífica, sin necesidad de ofender o imponer ideas, y que el respeto debe ser la base para fomentar un cambio positivo.

Algunas participantes mencionaron que, aunque todos tienen derecho a expresarse, la forma en la que se hace puede determinar si serán tomadas en serio o no. Señalaron que recurrir a acciones violentas como el grafiti, el incendio de objetos o insultos, podría desviar la atención de la causa. Recomendaron, por tanto, métodos más efectivos y respetuosos para exigir justicia.

Por último, las estudiantes consideraron que estos movimientos son una gran iniciativa para dar voz a las víctimas de violencia. Afirmaron que permiten a muchas mujeres superar el miedo a hablar sobre sus experiencias, temor que está relacionado con el juicio social y las posibles represalias. Subrayaron la necesidad de crear espacios donde las mujeres se sientan



Es necesario que las universidades desarrollen acciones de capacitación dirigidas a toda la comunidad para sensibilizar y concientizar sobre las repercusiones de todos los tipos de violencia en el bienestar de las personas, esto permitirá saber que estrategias se pueden emplear para construir entornos más seguros y equitativos en donde las mujeres puedan desenvolverse de forma correcta sin miedo a ser discriminadas y violentadas. Sin embargo, se tiene que destacar es que los movimientos feministas han permitido que se cuenten con espacios solidarios para mujeres con la capacidad de entender y acompañar a la víctima, esto funciona porque permite eliminar la idea del aislamiento que sufren las mujeres que sufren violencia.

Asimismo, las redes sociales han sido un medio que ha permitido que las mujeres expresen y denuncien sus vivencias y de esa forma dar a conocer las experiencias de terror y preocupación que han vivido de parte de los violentadores. Lo anterior, ha permitido a que los temas como la violencia de género, el acoso y el empoderamiento de las mujeres se discutan de forma más abierta y de esa forma generar una conciencia social. Sin embargo, deben de tomarse con cuidado porque en los espacios digitales pueden generar espacios de desinformación y odio sobre el feminismo y de esa forma dificultar el dialogo.

Las futuras líneas de investigación con relación a los movimientos feministas están orientadas en analizar las percepciones con relación a la eficacia de las políticas institucionales para conocer si existen avances significativos después de la implementación de determinadas acciones. Además, investigar cómo los movimientos feministas han impactado la cultura organizacional de las universidades, especialmente en términos de promover la igualdad de género, modificar las prácticas laborales, e integrar una perspectiva de género en la gestión académica. Por último, indagar cómo perciben las profesoras y mujeres que desarrollan actividades de administración de la institución el movimiento feminista en las universidades y de qué forma esto afecta sus roles y la forma en como brindan el apoyo a las estudiantes.

### **Agradecimientos**

Este es un producto derivado del proyecto de investigación con registro ante la Secretaría de Investigación y Posgrado SIP 20240115 del Instituto Politécnico Nacional.

## REFERENCIAS

- Álvarez Enríquez, L. (2020). El movimiento feminista en México en el siglo XXI: juventud, radicalidad y violencia. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 65(240), 147-175. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-19182020000300147&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-19182020000300147&script=sci_arttext)
- Ávila-Muñoz, A.M. (2024). Spanish Students' Categorical Perceptions of Feminist Movements. *J Psycholinguist Res* **53**, 52. <https://doi.org/10.1007/s10936-024-10091-8>
- Ávila-Muñoz, A.M. (2024). Spanish Students' Categorical Perceptions of Feminist Movements. *J Psycholinguist Res* **53**, 52. <https://doi.org/10.1007/s10936-024-10091-8>
- Bórquez, K.H. (2023). Green Tides and Pink Glitter: A Brief Account of the 21st-century Feminist Movement in Mexican Higher Education. In: Pantelmann, H., Blackmore, S. (eds) *Sexualisierte Belästigung, Diskriminierung und Gewalt im Hochschulkontext*. Springer Gabler, Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-40467-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-658-40467-3_16)
- Colpitts, E. M. (2022). 'Not even close to enough:'sexual violence, intersectionality, and the neoliberal university. *Gender and Education*, 34(2), 151-166. <https://doi.org/10.1080/09540253.2021.1924362>
- David, M. E. (2016). *Feminism, gender and universities: Politics, passion and pedagogies*. Routledge. <https://doi.org/10.1017/S1743923X16000581>
- Fitz, C. C., Zucker, A. N., & Bay-Cheng, L. Y. (2012). Not all nonlabelers are created equal: Distinguishing between quasi-feminists and neoliberals. *Psychology of Women Quarterly*, 36(3), 274–285. <https://doi.org/10.1177/036168431245109>
- Gurrieri, L., Prothero, A., Bettany, S., Dobscha, S., Drenten, J., Ferguson, S., ... & Tuncay Zayer, L. (2024). Feminist academic organizations: Challenging sexism through collective mobilizing across research, support, and advocacy. *Gender, Work & Organization*, 31(5), 2158-2179. <https://doi.org/10.1111/gwao.12912>
- Laba, V. V., & Tort, M. P. (2023). Movimiento feminista y políticas de género en el sistema universitario argentino. *Astrolabio*, (30), 93-111. <https://doi.org/10.55441/1668.7515.n30.33037>
- Li, M., Turki, N., Izaguirre, C. R., DeMahy, C., Thibodeaux, B. L., & Gage, T. (2021). Twitter as a tool for social movement: An analysis of feminist activism on social media communities. *Journal of community psychology*, 49(3), 854-868. <https://doi.org/10.1002/jcop.22324>

- Ricci, S., & Bergeron, M. (2019). Tackling rape culture in Québec universities: A network of feminist resistance. *Violence against women*, 25(11), 1290-1308. <https://doi.org/10.1177/1077801219844607>
- Richter, J., Faragó, F., Swadener, B. B., Roca-Servat, D., & Eversman, K. A. (2020). Tempered radicalism and intersectionality: Scholar-activism in the neoliberal university. *Journal of Social Issues*, 76(4), 1014-1035. <https://doi.org/10.1111/josi.12401>
- Rosa, R., & Clavero, S. (2022). Gender equality in higher education and research. *Journal of Gender Studies*, 31(1), 1-7. <https://doi.org/10.1080/09589236.2022.2007446>
- Rovira-Sancho, G. (2021). Activism and affective labor for digital direct action: The Mexican #MeToo campaign. *Social Movement Studies*. <https://doi.org/10.1080/14742837.2021.2010530>
- Silva-Tapia, A., Fernández Ossandón, R. (2022). Feminist Movements in Chile: New Configurations and the Intensification of Their Critical Power. In: Tate, S.A., Gutiérrez Rodríguez, E. (eds) *The Palgrave Handbook of Critical Race and Gender*. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83947-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83947-5_14)
- Stark, CA. 2019. Gaslighting, misogyny, and psychological oppression. *The Monist* 102 (2): 221–235. <https://doi.org/10.1093/monist/onz007>

## CAPÍTULO 7. Medidas de mitigación en espacios públicos

Mitigation measures in public spaces

**Gabriela Alpizar Ruiz**

galpizarr2300@alumno.ipn.mx, <https://orcid.org/0009-0002-1278-5944>

**Edith Montesinos Pedro**

emontesinospe@ipn.mx <https://orcid.org/0000-0002-3788-8686>

**Ana Guadalupe Cruz Martínez**

acruzml401@alumno.ipn.mx, <https://orcid.org/0009-0000-0436-0837>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 30 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905757>

---

### Resumen

El crecimiento poblacional demanda el incremento de construcción e infraestructura urbana, para que los pobladores tengan áreas recreativas que les permita realizar, actividades comunitarias, culturales, recreativas, comerciales, entre otras. En la Ciudad de México (CDMX), las obras de mantenimiento y remodelación de equipamiento público son implementadas para mejorar estos, sin embargo, pasan desapercibidas las grandes cantidades de contaminación que son generadas, así como la pérdida de suelos permeables, áreas verdes y arbolado. Las medidas de mitigación implementadas en estas obras no son suficientes para disminuir los contaminantes que están afectando los ecosistemas y el derecho a un medio ambiente sano para la salud y bienestar de los ciudadanos, por lo que en la presente investigación, se analizaron las medidas de mitigación implementadas en obras de mantenimiento y rehabilitación de equipamiento público ubicado dentro de la CDMX, para tener datos reales de la efectividad para la disminución de los contaminantes, asimismo, identificar los daños ocasionados a los ecosistemas derivados del manejo de los residuos de la construcción y demolición, para proponer la implementación de una guía de aplicación de medidas de mitigación, que permita identificar y prevenir posibles daños al ambiente generados por trabajos de obra pública en la CDMX.

**Palabras clave:** Medio ambiente, contaminación, equipamiento público y medidas de mitigación.

### Abstract

Population growth demands an increase in construction and urban infrastructure so that residents have recreational areas where they can engage in community, cultural, recreational and commercial activities, among others. In Mexico City (CDMX), maintenance and renovation works on public facilities are implemented to improve them. However, the large amounts of pollution generated and the loss of permeable soils, green spaces, and tree cover often go unnoticed. The mitigation measures implemented in these works are insufficient to reduce the pollutants affecting ecosystems and the right to a healthy environment for the health and well-being of citizens. Therefore, in this research, we analyzed the mitigation measures implemented in maintenance and rehabilitation works on public facilities located within CDMX to obtain real data on their effectiveness in reducing pollutants. We also identified the damage caused to ecosystems resulting from the management of construction and demolition waste, with the aim of proposing the implementation of a guide for applying mitigation measures that allow identifying and preventing potential environmental damage caused by public works in CDMX.

**Key words:** Environment, pollution, public facilities, and mitigation measures.

## INTRODUCCIÓN

Las obras públicas son construcciones ejecutadas por la administración de un gobierno. El objetivo fundamental de estas obras de construcción es solventar las necesidades de la comunidad en la que se realizan, por lo que es necesario saber ¿Qué es un Espacio Público y su clasificación?, ¿Cuáles son los procesos constructivos?, ¿Qué son las medidas de mitigación? y ¿Cómo beneficia al medio ambiente estas medidas de mitigación?

Los espacios públicos forman parte de la infraestructura urbana más importante para el desarrollo de los habitantes ya que en ellos se llevan a cabo actividades comunitarias, culturales, recreativas, comerciales, sociales y económicas, por lo cual es necesaria la construcción, mantenimiento y rehabilitación de estas, generando así la demanda de constantes obras en la Ciudad de México (CDMX).

Cabe mencionar que el área de la construcción es una de las 6 principales fuentes de ingreso del país, ha mostrado un crecimiento significativo, en términos de producción como en la participación laboral. Sin embargo, este sector tiene deficiencias en la gestión de los residuos, así como la práctica de actividades para disminuir los contaminantes generados por los residuos de la construcción y demolición.

La presente investigación se realizó a través de un método mixto, es decir, con aspectos cualitativos y cuantitativos, que permitieron la identificación de diversos factores que contribuyen el aumento de la contaminación en las obras de construcción. Se tomó en cuenta las actividades que se están desarrollando en el mantenimiento del Parque “El Mestizaje”, ubicado en Prolongación Misterios s/n, colonia Santa Isabel Tola, Alcaldía Gustavo A. Madero, CDMX, para desarrollar una guía práctica para la aplicación de medidas de mitigación ambientales.

El enfoque de la investigación es coadyuvar a una mejora en las actividades ejecutadas en las zonas de construcción para disminuir el impacto de la contaminación, se espera que la Guía funcione como una alternativa de inclusión de actividades que mejoren el ambiente durante y después de las actividades realizada en obra.

## **Sector de la construcción**

En la CDMX las empresas constructoras no siempre implementan adecuadamente las medidas para mitigar contaminantes, de igual manera existen construcciones realizadas por los mismos ciudadanos que no implementan o no tienen conocimiento de estas medidas, lo cual genera daños al ambiente que no se toman en cuenta.

De acuerdo a la publicación del congreso del foro “En foro, analizan problema de contaminación por cascajo en la CDMX” (2022), la diputada Tania Nanette Larios Pérez, presidenta de la Comisión del Medio Ambiente, Cambio Climático y Protección Ecológica del Congreso de la Ciudad de México, refirió que: “en el último Inventario de Residuos Sólidos 2020, se dio a conocer que al año se generan dos millones 155 mil metros cúbicos de residuos de la construcción y demolición, de los cuales sólo 86 mil metros cúbicos son aprovechados”.

Por otro lado, la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), de la Ciudad de México, a través de la Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA), informa que diariamente se recolecta un aproximado de 500 metros cúbicos de residuos provenientes de tiraderos clandestinos y remodelaciones en viviendas de la Ciudad.

Los tiraderos clandestinos comúnmente son a cielo abierto y los materiales depositados en estos lugares pueden quedarse en sitio o dispersarse. Esto genera efectos negativos como la obstrucción de desagües y cursos de agua (lo que suele causar inundaciones), la contaminación del agua y suelos, la degradación del paisaje y el riesgo de convertirse en focos infecciosos para la población, debido a que los ciudadanos al ver que hay un tiradero de este tipo también suelen dejar desechos domésticos, llantas, e incluso desechos peligrosos, lo que contribuye al aumento en la contaminación en agua, suelo y aire.

Por ello, se han elaborado algunos proyectos para recolectar estos residuos provenientes de la construcción y demolición, para ser procesados y evitar la explotación de recursos naturales vírgenes, pero estos programas no han sido suficientes para evitar la pérdida de los ecosistemas.



De acuerdo con los datos del Censo Económico 2019, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se totalizaron 19,501 unidades económicas en Construcción, destacando Ciudad de México con 1,864 unidades, como se puede visualizar en la Figura 1.



Figura 1. Distribución de Unidades económicas según entidades federativas  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019).

## Residuos de la construcción y demolición

Los residuos de construcción y demolición (RCD), son aquellos generados en entornos urbanos que no se incluyen típicamente en los Residuos Sólidos Urbanos (principalmente residuos domiciliarios y comerciales), debido a su composición cualitativa y cuantitativamente diferente (*Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2003*). Estos residuos son mayormente inertes e incluyen tierras y áridos mezclados, piedras, restos de concreto, pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, vidrio, plásticos, yeso, hierros, maderas, y en general, todos los desechos resultantes de la construcción de edificaciones nuevas, obras de infraestructura, y la demolición, reparación o mantenimiento de edificaciones existentes.

Uno de los impactos significativos en el suelo proviene de los depósitos de RCD, ya que a menudo se descargan sin una separación adecuada de componentes, incluyendo residuos considerados peligrosos, en áreas no diseñadas para contener la contaminación. Esto no solo afecta el paisaje, sino que también conlleva a la contaminación química del suelo, las aguas subterráneas, entre otros, con posibles consecuencias para la salud humana.

La Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2013, es una norma mexicana que establece criterios para clasificar y gestionar los Residuos de Manejo Especial (RME), incluyendo los RCD. Esta norma contribuye a realizar una buena gestión de los residuos para su traslado y disposición, ya sea para reciclaje o la eliminación de estos residuos.

Actualmente la SEDEMA cuenta con listado en el que se pueden consultar los sitios de disposición final para depositar los RCD para su reciclaje, tomando en cuenta que estos no deben estar mezclados con otros materiales o basura, dando cumplimiento a la NOM-161-SEMARNAT-2011.

**Contaminantes producto de la construcción**

La Secretaría del Medio Ambiente a través de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, monitorizan parámetros de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles. Para este monitoreo se implementa una escala de medición que va de “Buena” a “Extremadamente mala” y se representa con un valor de 0 a 300 puntos, que corresponde al valor que establecen las normas de calidad del aire por contaminantes (RAMA 2024), como se puede ver en la Tabla I.

Tabla I. Escala de medición de la calidad del aire en la Ciudad de México.

|                  |       |         |         |          |                     |
|------------------|-------|---------|---------|----------|---------------------|
| Intervalo        | 0-50  | 51-100  | 101-150 | 151-200  | 201-300             |
| Calidad del aire | Buena | Regular | Mala    | Muy mala | Extremadamente mala |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la ZMVM. (2024)

El sector de la construcción emite un 39% de las emisiones de dióxido de carbono CO2 provenientes del uso de la maquinaria empleada. Asimismo, en el ámbito de la construcción

se emplean materiales provenientes de materia prima como lo es el cemento, arena, cal, grava, madera, aluminio, acero, entre otros.

El transporte de estos materiales también genera grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, ya que es necesario emplear vehículos de mayor tamaño, consumiendo mayores cantidades de combustibles fósiles.

Cuando se llevan a cabo trabajos de demolición o excavación se generan partículas en suspensión de menos de 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>) y ozono (Figura 2), las cuales pueden ser visibles en el ambiente y pueden ocasionar diversas enfermedades a la población que transitan o residen alrededor de la zona de trabajo

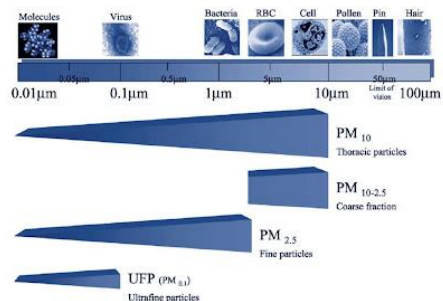


Figura 2. Clasificación del material particulado en la atmósfera urbana.

Fuente: Crisis alimentaria; Especulación y control por transnacionales. Revista N° 58 (2008).  
Ecologista.

La gestión de los residuos de la construcción y demolición generan contaminantes al igual que las actividades anteriormente mencionadas, tanto al momento de traslado como el destino de reciclaje o final de los residuos. Es importante la implementación de medidas de mitigación que permitan la disminución de estos contaminantes.

### Clasificación de los residuos

La composición de los RCD varía según el tipo de infraestructura y refleja los componentes principales utilizados en el sector. Estos materiales mayoritarios pueden tener una distribución porcentual diversa dependiendo del país, debido a la disponibilidad de materias primas y los métodos constructivos locales.

Por otro lado, los materiales minoritarios están influenciados por una amplia gama de factores como el clima local, el poder adquisitivo de la población y los usos específicos de los edificios. Además, la composición de las edificaciones cambia con el tiempo, lo que afecta también la composición de los RCD, especialmente según la edad de los edificios o estructuras que están siendo demolidos. En la Tabla II contiene una posible distribución del volumen de las distintas materias primas utilizadas en la construcción.

Tabla II. Tabla de porcentaje

| Material                       |    | % en volumen         |     |
|--------------------------------|----|----------------------|-----|
| Arena                          | 60 | Arcilla              | 6   |
| Yeso natural                   | 1  | Piedra natural       | 4   |
| Metales                        | 4  | Madera               | 2   |
| Grava                          | 14 | Petróleo (plásticos) | 3   |
| Caliza (producción de cemento) | 6  |                      |     |
| Gran Total                     |    |                      | 100 |

Fuente: Informe Symonds (2022).

Cabe mencionar que de acuerdo con lo establecido en la Norma Ambiental para la Ciudad de México NACDMX-007-RNAT-2019, emitida por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 20 de julio de 2021, la clasificación de los RCD está dada por la Tabla III.

Tabla III. Tabla de clasificación de los residuos de la construcción y demolición

| Categorías                              | Residuos                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A) Concreto simple</b>               | Concreto de elementos prefabricados<br>Concreto de elementos estructurales y no estructurales<br>Sobrantes de concreto (Sin elementos metálicos)                                                                               |
| <b>B) Concreto armado</b>               | Elementos de concreto armado prefabricados y colados en obra                                                                                                                                                                   |
| <b>C) Metales</b>                       | Residuos metálicos como:<br>- Acero de refuerzo<br>- Metales ferrosos<br>- Metales no Ferrosos (aluminio, cobre, etc.)                                                                                                         |
| <b>D) Mampostería con recubrimiento</b> | Residuos de mampostería y pétreos con recubrimiento y mortero de juntas, como: blocks, tabicones, adoquines, block cerámico, prefabricados de arcilla recocida (tabiques, ladrillos, tejas, etc.), muros de piedra braza, etc. |
| <b>E) Pétreos</b>                       | Materiales pétreos sin recubrimientos o sin juntas de mortero                                                                                                                                                                  |
| <b>F) Mezcla Asfáltica</b>              | Provenientes de bases asfálticas o negras.                                                                                                                                                                                     |
| <b>G) Excavación</b>                    | Suelos no contaminados y materiales arcillosos, granulares y pétreos naturales.                                                                                                                                                |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H) Elementos prefabricados con materiales mixtos</b>       | Paneles y sistemas prefabricados conformados por materiales mixtos (como panel de yeso, panel de tabla cemento y otros paneles en general)                                                                                                                                   |
| <b>I) Otros Residuos de Manejo especial generados en obra</b> | Residuos con tratamiento y manejo especial, listados de manera enunciativa y no limitativamente:<br>- Residuos de instalaciones eléctricas, residuos electrónicos, lámparas, balastras y baterías<br>- Llantas<br>- Textiles<br>- Madera<br>- Lodos bentoníticos<br>- Unicel |

Fuente: Norma Ambiental para la Ciudad de México NACDMX-007-RNAT-2019, 2021

## Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación son un conjunto de acciones diseñadas para reducir el impacto ambiental y social de las actividades de la construcción. Con estas medidas se pretende prevenir, minimizar y compensar las afectaciones que pueden surgir durante el desarrollo de actividades de la construcción.

Las medidas de mitigación pueden ser recomendaciones, actividades específicas durante un proceso, en caso de afectaciones en áreas verdes y/o arbolado se debe realizar una compensación que puede ser económica o en especie, la integración de procesos constructivos eficientes, gestión de los residuos para su reciclaje, entre otras.

Para la CDMX existe normatividad que señalan algunas de las medidas de mitigación necesarias en la ejecución de actividades de la construcción como el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, emitido por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal (anteriormente Asamblea de Representantes del Distrito Federal). publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 19 de abril de 2021. Este reglamento establece disposiciones generales para las construcciones, incluyendo aspectos de protección civil y seguridad estructural. Se menciona la necesidad de que las edificaciones cumplan con requisitos técnicos para garantizar la seguridad y la habitabilidad, lo cual implica medidas de mitigación ante posibles riesgos. Además, el reglamento incluye la obligación de realizar visitas de verificación administrativa para asegurar que las obras se ajusten a las características previamente registradas, lo que puede incluir aspectos de mitigación de riesgos.

La Norma Ambiental para la Ciudad de México NACDMX-007-RNAT-2019, emitida por la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 20 de julio de 2021, en la que se establece la clasificación y las especificaciones para la gestión de los RCD, promoviendo su reciclaje, reúso y disposición final, así como el acopio, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de residuos.

La Ley Ambiental de la Ciudad de México, emitida por la Asamblea Legislativa de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 18 de julio de 2024, establece que las empresas constructoras deben tener acciones para mitigar impactos ambientales negativos y promover el desarrollo urbano sustentable, así como priorizar el cuidado en áreas protegidas, reservas naturales, áreas verdes y suelos de conservación, de igual forma plantea implementar sistemas de captación de agua pluvial y tratamiento de aguas.

## **METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de esta investigación se contempla un método mixto que consiste en un análisis cuantitativo y cualitativo, en el Parque “El Mestizaje”, ubicado en Prolongación Misterios s/n, colonia Santa Isabel Tola, Alcaldía Gustavo A. Madero, CDMX, en el cual se contemplaron variables como:

- Superficies construidas
- Áreas verdes existentes
- Volumen de demolición
- Volumen de residuos
- Materiales empleados
- Tiempo de ejecución de proyectos

Para la obtención de resultados de la percepción de la población relacionada con la contaminación en el parque, se realizó el diseño de la muestra con los siguientes componentes:

- Datos personales
- Importancia de Equipamiento Público
- Medio ambiente
- Medidas de mitigación

Para conocer el tamaño de la muestra se identificó el radio de influencia del parque, para después conocer el tamaño de la población, esto se realizó a través del software Mapa Digital del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En el sistema de consulta de INEGI se buscaron las bases de datos de la Alcaldía Gustavo A. Madero, los cuales consisten en la delimitación de la Alcaldía, colonias, manzanas y lotes, asimismo, se obtuvo la población, áreas verdes, vialidades y equipamiento, en formato shape. Los shapes son capas geométricas que consisten en líneas, puntos, o polígonos, contienen una referencia geográfica y una tabla de atributos, lo cual permite visualizar la información de manera gráfica y detallada.

Estos archivos se visualizaron en el software Mapa Digital, se selecciona la información necesaria para conocer el tamaño de la población dentro del rango de influencia del parque obteniendo un mapa de la zona con sus atributos, como se puede visualizar en la Figura 3.

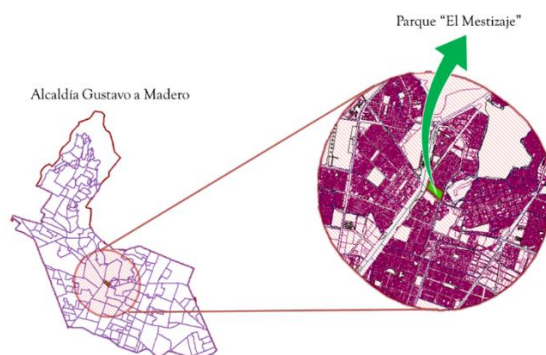


Figura 3. Área de influencia del Parque "El Mestizaje".

Fuente: Elaboración propia con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo de Población y Vivienda 2020.

De esta manera se conoció que la población existente dentro de esta delimitación que es de 13,173 habitantes. Para determinar el tamaño de una muestra se tomaron en cuenta varios aspectos como el parámetro, estimador, el margen de error muestral, determinar el nivel de confianza y la varianza poblacional (Instituto Nacional de Aprendizaje (INA-PIDTE). 2024).

La ecuación para el cálculo de muestra conociendo el tamaño de la población es:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q} \quad (1)$$

Donde:

N = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Sustituyendo los datos en la ecuación 1:

$$n = \frac{13173 \times 1.96^2 \times 0.95 \times 0.05}{0.03^2 \times (13173 - 1) + 1.96^2 \times 0.95 \times 0.05} = 199.69 \approx 200 \text{ encuestas} \quad (2)$$

Datos

N = 3661 habitantes

Z = 1.96 (nivel de confianza del 95%)

p = 1-0.05 = 0.95

q = 0.05

d = 3%

Por lo tanto, se realizó la aplicación de 200 encuestas, esta encuesta contiene 21 preguntas, las cuales fueron formuladas para conocer la percepción de la población respecto a la emisión de olores, sonidos, dispersión de partículas suspendidas, cambios en la salud, calidad del aire, así como, el cambio del parque en áreas verdes y el arbolado. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

- El 96% de los encuestados consideran que es importante la rehabilitación y mantenimiento del equipamiento público.
- El 96% considera que los Espacios Públicos mejoran la calidad de vida.
- El 48% presentó cambios en la salud como la presencia de alergias, irritación en los ojos y garganta.
- 64.5% de los habitantes percibieron cambios en la visibilidad por la dispersión de material de la construcción.
- 63.78% percibió olores provenientes de la construcción, por la quema de combustible
- 94.5% noto la disminución de áreas verdes, y el derribo de algunos árboles.
- El 100 % concluyo que es importante la aplicación de medidas de mitigación en los procesos constructivos.

Estos datos permiten denotan la importancia de tener procesos que minimicen la contaminación en agua, aire y suelo, a su vez el impacto social y ambiental de las obras para el mantenimiento y rehabilitación de equipamiento público.



## **Propuesta de Guía de aplicación de medidas de mitigación**

Identificando las necesidades en los procesos constructivos para minimizar la dispersión de los contaminantes generados, se planteó implementar una guía que contenga los procesos constructivos aunados a las medidas de mitigación.

El contenido de esta guía consiste en:

- Introducción.
- Resumen.
- Generalidades.
- Proyectos de mantenimiento y rehabilitación de Equipamiento Público, en la CDMX.
- Impactos ambientales.
- Indicadores de contaminantes.
- Importancia de las medidas de mitigación.
- Procesos constructivos y la aplicación de medidas de mitigación.
- Vigilancia y control de la aplicación de las medidas de mitigación.
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Anexos
- Glosario

A su vez se agregaron diagramas de flujo para representar el proceso constructivo (representado con los cuadros azules) y las medidas de mitigación aplicada en cada paso (representadas con los cuadros naranjas), un ejemplo de esto se puede visualizar en la Figura 4, en esta se puede observar el proceso de demolición de concreto simple, en el que se describe que se puede realizar de manera manual o con maquinaria, en caso de usar maquinaria es indispensable tener una bitácora de verificación en la que se anotan los mantenimientos de esta con fecha, hora y la descripción del mantenimiento, se debe realizar un riego de agua tratada para evitar la dispersión de las partículas.

Al momento del retiro de concreto se debe tener cuidado de no mezclarlo con basura u otro material, ya que este puede ser contaminado y no podría cumplir con las características para su reciclaje, para el transporte de este material debe considerarse que el camión cuente con los lineamientos para gestionar este tipo de material, así como tener una cubierta el material para evitar la dispersión de partículas con el viento, la limpieza de los neumáticos antes de salir del sitio de recolección y su llegada al sitio autorizado.

Respecto a las raíces que pueden llegar expuestas, es necesario realizar la demolición(figura 4) por medios manuales, evitando daños las raíces y posterior la salud del árbol. En caso de encontrarse con una raíz y esta quede expuesta debe cubrirse con manta de cielo y mantenerla húmeda para evitar la afectación.

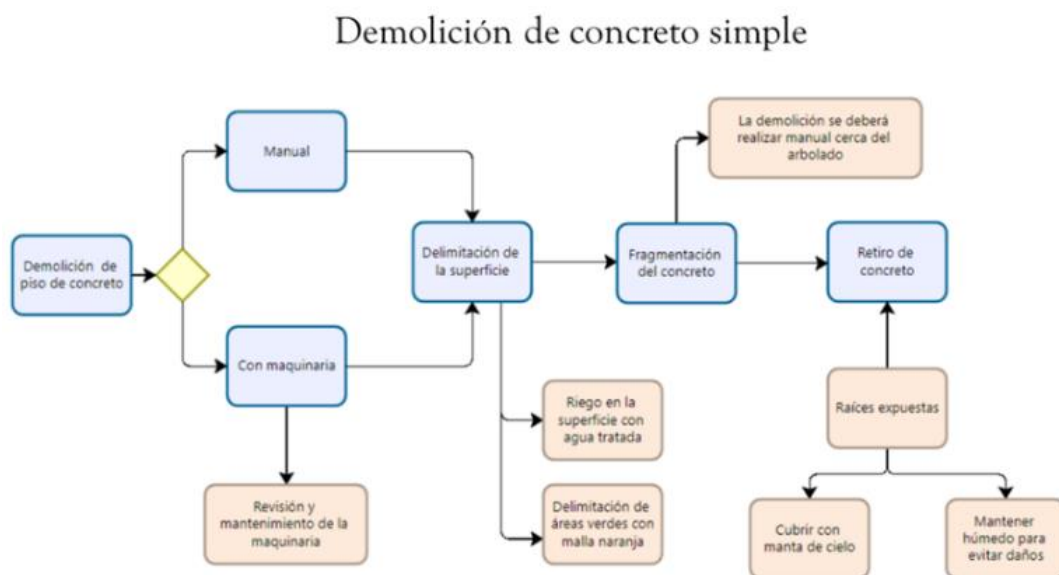


Figura 4. Proceso de demolición de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

Esta guía se pretende hacer llegar a los profesionistas que trabajan en las obras de mantenimiento y rehabilitación de equipamiento público para su implementación.

## CONCLUSIONES

El crecimiento poblacional en la Ciudad de México deriva la demanda de espacios públicos para el esparcimiento social, cultural, económico, entre otros, por ello es importante contar con espacios seguros, confortables y adaptables para poder desarrollar efectivamente estas actividades.

El mejoramiento y la rehabilitación de los espacios públicos se realiza a través de obras públicas, realizadas por el Gobierno Central o las Alcaldías de la Ciudad de México, designando un presupuesto y un plan de trabajo, sin embargo, las encuestas realizadas denotan que es necesario mejorar este plan de trabajo en el que se incluyan las medidas de

mitigación para que, en el periodo de la ejecución de la obra, la calidad de vida de los habitantes no se vea afectada, incluyendo la conservación de flora y fauna de estos lugares.

La creciente demanda de espacios públicos incrementa la cantidad de obras de construcción a desarrollar, por lo que, aumenta la cantidad de emisiones de contaminantes producto de las construcciones.

Derivado de las encuestas se puede concluir que para la ciudadanía es importante preservar el equipamiento público sin dejar de preservar el ecosistema presente, los ciudadanos cada vez están más pendientes del cuidado de las áreas verdes, las cuales son cada vez menos, en algunas ocasiones los encuestados mencionaron que entre menos vegetación pueden sentir un incremento en la temperatura del lugar.

Por otro lado, las empresas constructoras a pesar de los lineamientos que deben cumplir para el mantenimiento de estos espacios tienen una falta de compromiso con las actividades para disminuir la emisión de los contaminantes emitidos por dichas obras.

Con la implementación de esta guía práctica se espera que los profesionistas y personal del área de la construcción, conozcan las medidas de mitigación, las cuales se apliquen en los procesos constructivos y permitirán disminuir considerablemente la dispersión de los contaminantes generados, cuidar y preservar las áreas verdes, el arbolado e incluso la fauna del lugar, brindando un ambiente sano para los habitantes y a su vez cumplir con la normatividad vigente de la Ciudad de México en materia ambiental.

## REFERENCIAS

Asamblea Legislativa de la Ciudad de México. (2024, 18 de julio). *Ley Ambiental de la Ciudad de México*. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. [https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/leyes/LEY\\_AMBIENTAL\\_DE\\_LA\\_CDMX.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/leyes/LEY_AMBIENTAL_DE_LA_CDMX.pdf)

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1988, 28 de enero). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, Diario Oficial de la Federación, con reformas al 05-06-2018. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1992, 1 de julio). *Ley Federal sobre Metrología y Normalización*, Diario Oficial de la Federación.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREM  
ETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREM<br/>ETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf).

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2003, 8 de octubre). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* (LGPGIR). TEXTO VIGENTE, DOF 08-05-2023, Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2016, 28 de noviembre). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*, Diario Oficial de la Federación, con reformas al 06-01-2020. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU.pdf>.

Congreso de la Ciudad de México. (2000, 13 de enero). *Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México*. TEXTO VIGENTE, Gaceta Oficial de la Ciudad de México. [https://www.congresocdmx.gob.mx/archivos/transparencia/LEY\\_AMBIENTAL\\_D  
E\\_PROTECCION\\_A\\_LA\\_TIERRA\\_EN\\_EL\\_DISTRITO\\_FEDERAL.pdf](https://www.congresocdmx.gob.mx/archivos/transparencia/LEY_AMBIENTAL_D<br/>E_PROTECCION_A_LA_TIERRA_EN_EL_DISTRITO_FEDERAL.pdf)

Dirección de Monitoreo Atmosférico. (s. f.). 2024. <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27aKBh%27>

INEGI. (s.f.). *Página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. 2025. <https://www.inegi.org.mx/>

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial. (s. f.). *Dictamen de Impacto Urbano y Movilidad*. 2024. [https://paot.org.mx/micrositios/sabias\\_que/USO\\_SUELO/tema\\_9.html](https://paot.org.mx/micrositios/sabias_que/USO_SUELO/tema_9.html)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013, 1 de febrero). *Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011*, Diario Oficial de la Federación, <https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente/5286505>.

Secretaría del Medio Ambiente. (2021, 20 de julio). *Norma Ambiental para la Ciudad de México NACDMX-007-RNAT-2019*. TEXTO VIGENTE, Gaceta Oficial de la Ciudad de México. [https://data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/proyectos-normas/NACDMX\\_007\\_RNAT\\_2019.pdf](https://data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/proyectos-normas/NACDMX_007_RNAT_2019.pdf)

## CAPÍTULO 8. El transporte sostenible ante la movilidad segura, ecológica e inclusiva

Sustainable transport in the face of safe, green and inclusive mobility

**Yolanda Guadarrama Alba**

Instituto Politécnico Nacional, yguadarrama@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3358-8448>

**Ingrid Michel Rivera Pascual**

Instituto Politécnico Nacional, iriverap2000@alumno.ipn.mx

<https://orcid.org/0009-0000-2840-0258>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 11 de junio de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905758>

---

### Resumen

El transporte satisface necesidades de traslado y conexión, por ello es importante cuidar que esta actividad procure el medio ambiente con reducción a las emisiones de ozono excesivas. El objetivo de esta investigación es analizar el impacto del transporte para su transformación hacia la sostenibilidad en CDMX. La metodología empleada en esta investigación es el estado del arte, ya que se basó en un análisis exhaustivo de estudios previos y datos relevantes provenientes de organismos oficiales. Como resultado, se identificó que el transporte terrestre de carga es responsable del 95% de las mercancías movilizadas y de gran parte de las emisiones. Se concluye que la transición requiere no solo la adopción de tecnologías limpias y políticas que promuevan modos de transporte eficientes y seguros, sino también un financiamiento constante para desarrollar sistemas más eficientes.

**Palabras clave:** *Transporte, Sostenible, Movilidad Segura, Gases Efecto Invernadero, Economía*

### Abstract

Transport satisfies the need to move and connect, which is why it is important to ensure that this activity protects the environment by reducing excessive ozone emissions. The objective of this research is to analyse the impact of transport for its transformation towards sustainability in CDMX. The methodology used in this research is state of the art, as it was based on an exhaustive analysis of previous studies and relevant data from official bodies. As a result, it was identified that road freight transport is responsible for 95% of the goods moved and for a large part of the emissions. It concludes that the transition requires not only the adoption of clean technologies and policies that promote efficient and safe modes of transport, but also continued funding to develop more efficient systems.

**Keywords:** *Transport, Sustainable, Safe Mobility, Greenhouse Gases, Economics*

## INTRODUCCIÓN

Primordialmente, definamos el transporte como el conjunto de actividades, sistemas e infraestructuras que permiten el traslado de personas, bienes o servicios de un lugar a otro. Es fundamental para el funcionamiento de las sociedades modernas, ya que facilita el intercambio económico, la comunicación entre regiones, el acceso a servicios básicos como educación y salud, y la conexión entre individuos y comunidades (Islas et ál., 2009).

El transporte ha sido un elemento vital en el desarrollo de las civilizaciones desde los primeros asentamientos humanos hasta la era moderna. A lo largo de la historia, los avances en los medios de transporte han permitido la movilidad de personas, de tal manera que se satisfacen necesidades esenciales como la educación, alimentación, salud, empleo y consigo también el intercambio de bienes, culturas e ideas, creciendo económicamente. Desde las primeras sociedades nómadas que recorrieron grandes distancias a pie hasta el desarrollo de los modernos sistemas ferroviarios, marítimos, aéreos y terrestres que conocemos hoy en día, la historia del transporte refleja la constante búsqueda del ser humano por innovar la manera en la que nos comunicamos.

Esta investigación, tiene como objetivo dar a conocer el impacto que tiene un servicio fundamental como lo es el transporte, en nuestro día a día, ya que, al ser un sector sumamente demandante, es equivalente las consecuencias que este conlleva, sobre todo en la actualidad al ser significativo. Es preciso mencionar la importancia que tiene el actuar urgentemente sobre esta gran problemática que nos compete a todos. Además, se enmarca en el campo de la Ingeniería en Transporte Terrestre, dándole énfasis en la Ciudad de México, donde la alta densidad poblacional y la infraestructura vial han generado un sistema de movilidad complejo y altamente contaminante.

Aunque se analizan todos los medios de transporte, se pone especial enfoque en el transporte terrestre, ya que es el principal emisor de gases de efecto invernadero y responsable de la mayor parte de las externalidades ambientales y sociales del sector transporte. Temporalmente, nos sumergimos en toda la historia del transporte desde la prehistoria hasta los avances que hemos tenido en la actualidad, no obstante, le damos sobre todo perspectiva el contexto actual y retos a futuro.

Así, la pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la Ciudad de México para avanzar hacia una movilidad más segura, eficiente, ecológica e inclusiva? La hipótesis sugiere que estos inconvenientes están relacionados con la falta de infraestructura, la desigualdad en el acceso al transporte y la necesidad de una coordinación institucional; sin embargo, con políticas bien dirigidas y una planeación eficiente, es posible mejorar en gran medida las condiciones de movilidad en la CDMX.

El transporte sustentable respalda el crecimiento económico, permite crear nuevos empleos y conectar a las personas con servicios esenciales como salud, educación y actividades laborales. Para ello, es importante mantenernos en una constante búsqueda por configurar un sistema de movilidad integral que minimice el daño ambiental, promueva la eficiencia en el uso de recursos y mejora la calidad de vida de las personas, todo ello sin afectar al bienestar de las generaciones futuras. Esto implica disminuir la emisión de gases contaminantes y la dependencia de combustibles fósiles, así como el fomento de energías limpias y la creación de formas de transporte alternativas en términos de acceso, seguridad y eficiencia.

### **Antecedentes históricos**

En la época prehispánica, las civilizaciones como los mexicas y los mayas ya contaban con sistemas de transporte que, aunque rudimentarios, permitían el comercio y la comunicación entre distintas regiones. Las sociedades indígenas desarrollaron una extensa red de caminos y rutas comerciales, especialmente en Mesoamérica. Sin embargo, a diferencia de otras civilizaciones de esa época, los pueblos indígenas no contaban con animales de carga ni con la rueda, por lo que el transporte terrestre se realizaba mayoritariamente a pie en la espalda de los llamados “Tamemes”, personas que cargaban mercancía recorriendo grandes distancias o en embarcaciones que navegaban ríos y canales con Canoas, como en la zona lacustre de la cuenca de México (Jáuregui, 2004).

Con la llegada de los españoles en el siglo XVI, el transporte en México comenzó a transformarse, ya que se introdujeron animales de carga como caballos, mulas y burros, que revolucionaron el movimiento de mercancías. A su vez, los colonizadores comenzaron a construir caminos y rutas que facilitaron el control y la explotación de los vastos territorios

conquistados. Uno de los hitos más importantes de este periodo fue la construcción del Camino Real de Tierra Adentro, que conectaba la Ciudad de México con el norte del país, permitiendo el transporte de minerales, alimentos y otros bienes esenciales.

Durante la época colonial, los puertos marítimos como Veracruz y Acapulco se convirtieron en puntos clave para el comercio exterior. Veracruz fue el principal puerto de entrada y salida de mercancías hacia Europa, mientras que Acapulco conectaba a México con Asia a través del Galeón de Manila, una ruta comercial que mantuvo a Nueva España en contacto con las Filipinas y China durante más de dos siglos. Estas rutas marítimas no solo fueron importantes para el comercio, sino que también impulsaron la interacción cultural entre continentes.

El siglo XIX trajo consigo uno de los avances más significativos en la historia del transporte en México: la llegada del ferrocarril. Bajo el mandato de Benito Juárez y, más tarde, durante el mandato de Sebastián Lerdo de Tejada, el ferrocarril se consolidó como el principal medio de transporte terrestre. La inauguración de la primera línea de ferrocarril en 1873, que conectaba la Ciudad de México con el puerto de Veracruz, marcó un antes y un después en la movilidad de personas y mercancías. El ferrocarril impulsó el crecimiento económico al facilitar el acceso a regiones antes inaccesibles y promover la integración de los mercados internos.

Durante el Porfiriato, se amplió la red ferroviaria, lo que permitió conectar ciudades importantes y regiones mineras, agrícolas e industriales con los principales centros urbanos y puertos. Esto contribuyó a una mayor cohesión territorial y favoreció la inversión extranjera en infraestructura. A medida que el ferrocarril se expandía, México comenzó a experimentar un crecimiento en el comercio internacional y un aumento en la movilidad interna.

El siglo XX trajo consigo otra transformación fundamental en el transporte mexicano con la llegada del automóvil y la construcción de carreteras. A principios del siglo, los automóviles comenzaron a circular por las principales ciudades del país, lo que impulsó la necesidad de desarrollar una infraestructura adecuada. Tras la Revolución Mexicana, el gobierno mexicano emprendió la tarea de construir las primeras carreteras pavimentadas que conectarán las principales regiones. La inauguración de la autopista México-Puebla en el año 1962 fue un



hito en el desarrollo de la red de carreteras, marcando el inicio de la modernización del transporte terrestre.

Paralelamente, el transporte aéreo comenzó a despegar como un medio vital para conectar a México con el mundo. En 1934 se fundó Aeronaves de México (hoy Aeroméxico), la primera línea aérea comercial del país. La aviación permitió reducir las distancias y facilitó tanto el comercio como el turismo, conectando las principales ciudades mexicanas con destinos internacionales. La construcción del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México a mediados del siglo XX consolidó el transporte aéreo como una parte esencial de la infraestructura mexicana, permitiendo un acceso más ágil y rápido a mercados globales.

Durante el siglo XIX, los tranvías tirados por caballos eran el principal medio de transporte urbano en la Ciudad de México. A principios del siglo XX, estos tranvías fueron electrificados, lo que mejoró la eficiencia y la capacidad de transporte. Sin embargo, uno de los avances más significativos en el transporte urbano fue la construcción del Sistema de Transporte Colectivo Metro, inaugurado en 1969. Este sistema transformó la movilidad en la Ciudad de México, permitiendo a millones de personas desplazarse diariamente de manera rápida y eficiente.

A lo largo de los siglos, el desarrollo de medios de transporte ha sido fundamental para conectar regiones, facilitar el comercio, promover el turismo y mejorar la calidad de vida de sus habitantes, consolidando a México como un país clave en el contexto global (Ruiz, 2007).

### **Contexto Actual del Sector Transporte**

El transporte sostenible en México es un tema de creciente importancia debido a sus impactos tanto ambientales como sociales y económicos. En este artículo se pretende dar a conocer la situación actual del transporte en la Ciudad de México, destacando datos estadísticos relevantes sobre la cantidad de viajes diarios y sus consecuencias al emitir contaminantes, acercándonos a la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el sector (National Geographic, 2023).

La Ciudad de México es una de las áreas metropolitanas más grandes del mundo, con aproximadamente 9 millones de habitantes (Sáez, 2022). En términos de transporte, alrededor

de 137.8 millones de personas utilizan el transporte público mensualmente, con el Metro siendo el modo más utilizado, trasladando a más de 88 millones de pasajeros al mes, seguido por el Metrobús con 30.6 millones, como se muestra en la Figura 1. Esto refleja la dependencia de los ciudadanos en sistemas de transporte masivo (INEGI, 2024).

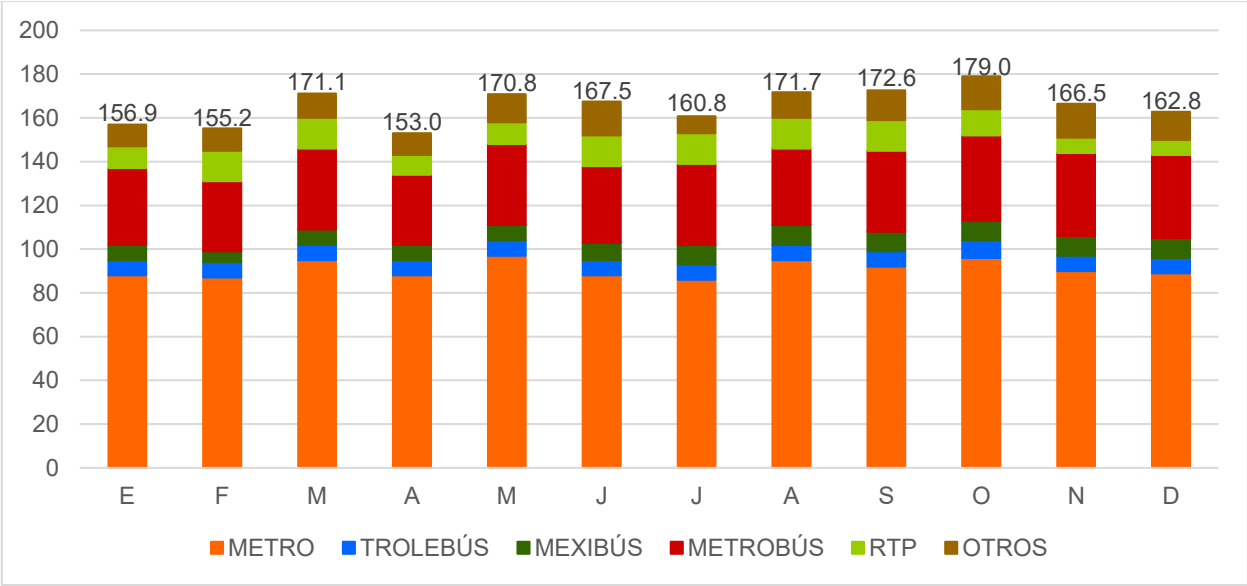


Figura 1. Pasajeros Transportados en la Zona Metropolitana del Valle de México 2023 (Millones de pasajeros).

Fuente: Elaboración propia de Ingrid Michel Rivera Pascual, con datos basados en INEGI, Estadística de Transporte Urbano de Pasajeros.

Además, si hablamos de la cantidad de viajes diarios, en promedio se realizan 32 millones de viajes en la Ciudad de México, de los cuales un alto porcentaje corresponde a modos de transporte motorizados, lo que contribuye a la congestión y la contaminación atmosférica. El transporte público representa alrededor del 70% de esos viajes. El sistema de transporte terrestre es el principal emisor de gases de efecto invernadero (GEI), contribuyendo significativamente al deterioro de la calidad del aire (Mapasin, 2024).

El transporte en México es responsable de alrededor del 25% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub>, de las cuales la mayor parte proviene del transporte terrestre, que incluye automóviles privados, transporte público y camiones de carga. Tan solo en la Ciudad de México, las emisiones del transporte generan un promedio de 10 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año. Según estimaciones del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el

sector transporte contribuye con 22% de las emisiones contaminantes a nivel nacional. Sin embargo, México es responsable de aproximadamente el 1.4% de las emisiones globales de GEI, ubicándose como el segundo mayor emisor de América Latina, solo por detrás de Brasil.

Este alto nivel de emisiones tiene un impacto directo sobre la calidad del aire y la salud pública. De acuerdo con el Observatorio Ciudadano de Calidad del Aire, la Ciudad de México sufre de niveles crónicos de contaminación, que superan los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo que afecta a la población vulnerable, incluyendo niños y adultos mayores.

Referente a la movilidad segura, uno de los desafíos clave a tratar es reducir la cantidad de accidentes de tránsito, que en 2021 resultaron en más de 16,000 muertes relacionadas con el tránsito en todo México. Para ellos, es importante la implementación de sistemas de transporte masivo seguros y bien gestionados, además de los más relevantes en la CDMX como son el Metro y el Metrobús, que, aunque ha mejorado la seguridad, aún se requiere mayor inversión en infraestructura para ciclistas y peatones, así como la promoción de vehículos eléctricos y de bajas emisiones, un gran reto a enfrentar.

El transporte sostenible está alineado con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 11, que busca hacer las ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. En este sentido, México ha avanzado en la implementación de políticas de movilidad sostenible, como la Electromovilidad y la promoción del uso de energías limpias en el transporte público, especialmente en la Ciudad de México, donde se han desplegado buses eléctricos y estaciones de recarga (Naciones Unidas, 2023).

A pesar de estos esfuerzos, México aún enfrenta grandes desafíos como país en desarrollo. La inversión en infraestructura sostenible y la transición hacia modos de transporte más limpios sigue siendo limitada, y muchas ciudades continúan siendo dominadas por vehículos privados de combustibles fósiles. Un ejemplo claro de ello es la Ciudad de México, ya que, si bien se observan históricamente niveles de ozono (partes por millón) en descenso, como se muestra en la Figura 2, aún no se ha logrado un cambio significativo en cuanto a adquisición de vehículos, infraestructura y tecnologías más limpias (INECC et ál., 2022).

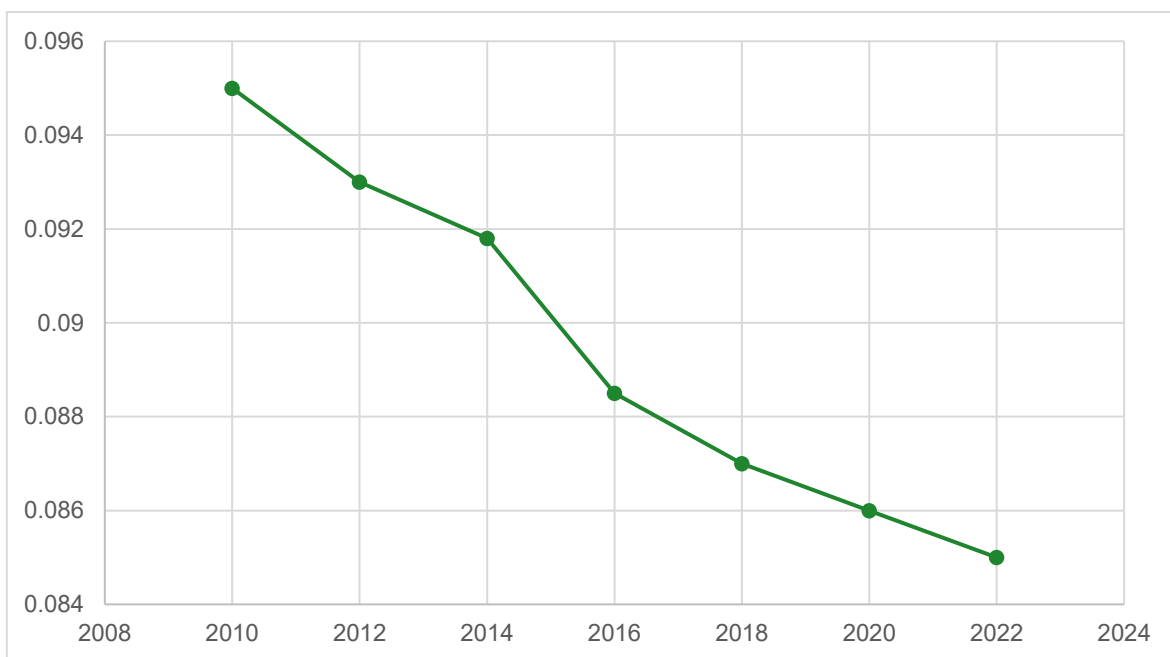


Figura 2. Niveles históricos de Ozono en la Ciudad de México (2010-2022).

Fuente: Elaboración propia de Ingrid Michel Rivera Pascual, con datos basados en INECC y SEMARNAT.

En cuanto al transporte de carga, México moviliza grandes volúmenes de bienes, tanto en el ámbito nacional como internacional. Los modos predominantes para este sector son el transporte por carretera y el ferroviario, que también contribuyen a las emisiones GEI. Además, es responsable de una cantidad significativa de contaminantes, especialmente de CO<sub>2</sub> y partículas finas. Un estudio reciente calculó que cada tonelada de carga transportada por carretera genera 62 g de CO<sub>2</sub> por kilómetro recorrido, mientras que el transporte ferroviario es mucho más eficiente, emitiendo menos de la mitad de esa cantidad.

Asimismo, en transporte aéreo contribuye aproximadamente al 2-3% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial. En México, este sector representa menos del 10% de las emisiones del transporte. Los vuelos nacionales y de carga aérea tienen un impacto menor en comparación con el transporte terrestre, pero su huella de carbono por pasajero o tonelada transportada es mucho mayor debido a la alta intensidad energética de los vuelos.

Por su parte, el transporte marítimo en México es responsable de menos del 3% de las emisiones del sector transporte. Aunque moviliza grandes volúmenes de carga, es uno de los modos de transporte más eficientes en términos de emisiones por tonelada-kilómetro. De hecho, en comparación con el transporte terrestre, el marítimo genera una menor cantidad de

CO<sub>2</sub> por unidad de carga transportada, lo que lo hace ideal para el transporte de grandes cantidades a largas distancias, aunque su impacto global sigue siendo significativo debido al uso de combustibles fósiles pesados (Ciudades y Transporte, 2023).

## **METODOLOGÍA**

La investigación sobre el transporte sostenible en México requiere un enfoque integral que permita comprender no solo su estado actual, sino también los antecedentes históricos económicos y ambientales que han moldeado su evolución. Es por eso por lo que se buscó adoptar una metodología basada en el estado del arte, que consistió en una revisión exhaustiva de fuentes especializadas, incluyendo estudios, reportes oficiales y datos estadísticos confiables provenientes de instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). A partir de ello, evaluamos diferentes modos de transporte en función de su impacto ambiental, eficiencia energética y contribución a la movilidad urbana sostenible.

El proceso para lograr recabar toda la información que necesitábamos lo desglosamos en tres fases principales, las cuales consistieron principalmente en recopilar y analizar las fuentes bibliográficas relacionadas con la evolución del transporte en México, en el impacto ambiental de este sector en diferentes ámbitos y la dirección del cambio que queremos marcar hacia una movilidad sostenible. (Grupo Banco Mundial, 2024).

Posteriormente, analizamos los indicadores básicos como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el uso de combustibles fósiles y la eficiencia energética de cada modo de transporte, que nos permitió entender mejor el contexto actual con relación al transporte sostenible, y a su vez, externarlo a todos ustedes, lo que hoy es una realidad.

Finalmente, se revisaron políticas públicas y estrategias implementadas en México para fomentar el transporte sostenible, tales como son las iniciativas de electromovilidad, promoción al transporte público, proyectos innovadores sobre el desarrollo de infraestructura para transporte activo refiriéndonos a peatones y ciclistas, así como medidas para mejorar la seguridad vial, Toda la información la organizamos y comparamos con iniciativas internacionales de transporte sostenible, y nos permitió tener un panorama más amplio de

nuestra realidad, es por ello que, identificamos oportunidades de mejora para comenzar a implementar en México.

## **RESULTADOS**

La revisión de la literatura nos demuestra la extensa evolución que ha tenido el sector transporte, repleta de hitos valiosos que a lo largo del tiempo han ayudado a comprender que podemos desafiarnos y encontrar nuevas e innovadoras maneras de transportarnos, una necesidad constante. En esencia, uno de nuestros modos primitivos de gran relevancia para transportarnos fue caminando, sea para movernos de un lugar a otro o para trasladar bienes por largas distancias, progresando con ayuda de animales de carga, la invención de la rueda y con ello, del automóvil, ferrocarriles, hasta nuevos medios como buques o aviones para recorrer trayectos de gran alcance y tener la oportunidad de conocer otros países o poder intercambiar bienes a nivel internacional, contribuyendo así al crecimiento económico de México.

Aunado a una exhaustiva visión a la transformación del transporte viene consigo también el cambio demográfico a través de los años. Este factor tiene un impacto significativo en el transporte, ya que si no hay población que demande cubrir la necesidad básica de desplazarse, no existirían ciudades con redes conectadas por diferentes modos de transporte que nos permitan viajar, dependiendo la distancia y los atributos prioritarios que requerimos en diferentes circunstancias. Es por ello por lo que, acotando específicamente a México, podemos mencionar que desde los primeros registros que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) tiene con los Censos de Población y Vivienda, como se muestra en la figura 3, comenzando por el año 1895 y comúnmente realizados cada 10 años, podemos rescatar la tendencia creciente, lo que afecta directamente al transporte.

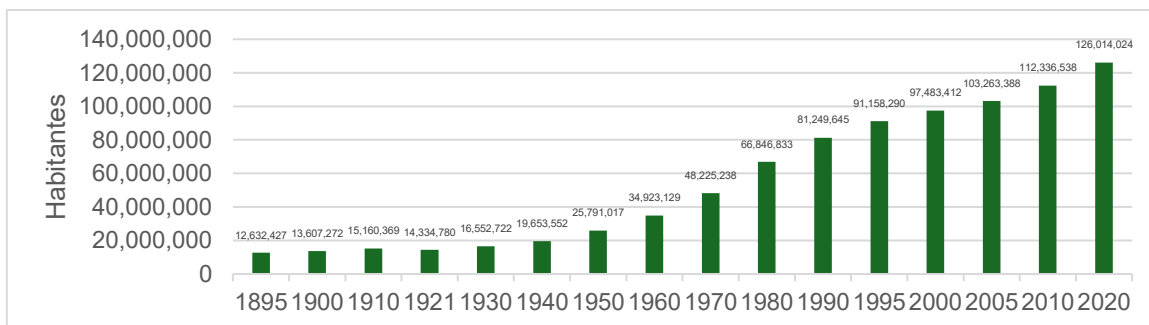


Figura 3. Crecimiento poblacional en México (1895-2020).

Fuente: Elaboración propia de Ingrid Michel Rivera Pascual, con datos basados en INEGI.

Del mismo modo, para efectos de esta investigación, realizamos un análisis acerca de la población de la Ciudad de México, donde se puede observar en la figura 4, una tendencia creciente, pese a el desastre natural vivido en el año 1985, un terremoto que no solo dejó miles de muertos, sino también afectaciones a la infraestructura que se tenía en ese entonces, paralizando por días algunas de las estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC), y cerradas algunas de las arterias principales de la Ciudad por derrumbes, siendo uno de los estados más afectados. Sin embargo, con la recuperación de este acontecimiento, vino consigo la planeación urbana renovada de la ciudad, incluyendo rutas y modos de transporte que pudieran cubrir la demanda de acuerdo con dicho incremento poblacional (INEGI, 1895 – 2020).

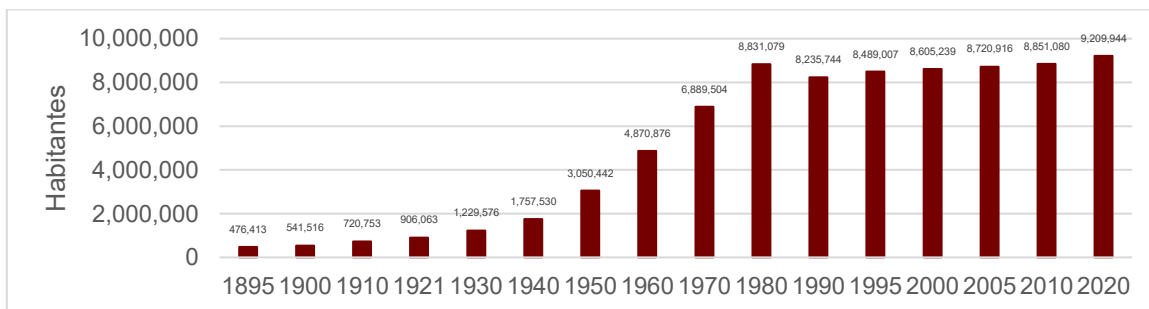


Figura 4. Crecimiento poblacional de la Ciudad de México (1895-2020).

Fuente: Elaboración propia de Ingrid Michel Rivera Pascual, con datos basados en INEGI.

Estos resultados nos confirman que debemos realizar una planeación del transporte mucho más consciente no solo de la necesidad actual de las personas que habitan en la ciudad, sino también pensando en las generaciones futuras. Mientras tanto, podemos seguir descubriendo nuevas maneras de movernos pensando en nuestro presente y para la posterioridad, comenzando por tomar medidas relevantes como se ha estado haciendo en los últimos tiempos al promover modos de transporte más sostenibles, como la electromovilidad, que, aunque se han implementado unidades eléctricas en la red, sigue siendo deficiente para lograr el objetivo, que este cambio sea completo, no solo en una pequeña parte. Un ejemplo de esto es Metrobús que, cuenta con 141 unidades eléctricas de los 826 totales que se movilizan sobre las 7 líneas, mencionando solo una pequeña parte de toda la red de movilidad que contamos únicamente en la CDMX (Metrobús, 2024).

Finalmente, comparamos los medios de transporte en cuanto a emisiones contaminantes. Como resultado obtuvimos que el transporte marítimo es responsable del 3% y el transporte aéreo del 10% aproximadamente. Es evidente que el transporte terrestre es el medio más polucionante, debido a que aún contamos con vehículos de combustibles fósiles, además de ser utilizado por la mayoría de la población, tomando en cuenta que incluso ya existen tecnologías avanzadas para reducir este impacto ambiental, pero aún nos falta iniciativa para lograr este cambio por parte de todo el país.

## **CONCLUSIONES**

Con los resultados expuestos en la presente investigación observamos las siguientes conclusiones principales: El transporte es considerado uno de los servicios vitales que las personas utilizan diariamente para cubrir otras necesidades como estudiar, trabajar, alimentarse, salud, o simplemente con fines de entretenimiento. En el caso de la Ciudad de México, tan solo en transporte público, se ha observado en los últimos 4 años un crecimiento en los viajes que se realizan, considerando como modos de transporte el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC), Red de Transporte de Pasajeros (RTP), Tren ligero, Metrobús, Trolebús, y recientemente implementado, cablebús del cuál ha aumentado la demanda exponencialmente (INEGI, 2021 – 2024).



Debido a este crecimiento de la población, y, por ende, de la demanda, es necesario implementar modos de transporte más limpios para seguir pensando en las generaciones futuras, aliándonos con las nuevas tecnologías logrando una movilidad segura, eficiente, ecológica y segura. No obstante, para lograrlo, se requiere de una gran inversión y políticas que promuevan la movilidad sostenible, profesionales capacitados en el área que puedan planear para crear o mejorar modos de transporte que sean amigables con el medio ambiente, y lo más importante, la consciencia de todos para educarnos en movilidad, en respetar las vialidades y no anteponernos a los peligros que podemos causar si no respetamos la cultura vial. En conjunto de todo ello, podemos lograr un gran cambio para beneficio de México en cualquiera de los ámbitos que lo integran: ambiental, social, económico o cultural. De esta manera, concluimos que se respalda la hipótesis planteada.

## REFERENCIAS

- CDMX Nuevas Unidades totalmente Eléctricas del Metrobús. (2024). <https://www.metrobus.cdmx.gob.mx/>
- Contaminación del aire generada por movilidad. (22 de agosto de 2021). Mapasin. <https://mapasin.org>
- Estimación de las emisiones por el uso de transporte de carga en México: transporte multimodal. (23 de junio de 2023). Mapas Ciudades y Transporte Sustentable. <https://ciudadesytransporte.mx>
- Grupo Banco Mundial. (2024). *Informe sobre movilidad sostenible en América Latina*. <https://www.bancomundial.org>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2022). *Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1895 – 2020). *Censos y Conteos de Población y Vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021 – 2024). *Estadística de Transporte Urbano de Pasajeros*. <https://www.inegi.org.mx/>
- Islas Rivera, V.M., Lelis Zaragoza, M. (24 de octubre de 2009). *Análisis de los sistemas de transporte*. Instituto Mexicano del Transporte. <https://www.gob.mx/imt>

Jáuregui, L. (2018). *Los transportes, siglos XVI al XX*. UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.

Objetivo 11 – Las ciudades desempeñarán un papel importante en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2023). Naciones Unidas.

¿Qué es el transporte sostenible? (24 de noviembre de 2023). National Geographic. <https://www.nationalgeographicla.com/>

Ruiz, S. (2007). *Tratado Práctico de los Transportes en México*. Editorial 20+1 S.A. de C.V.

Sáez, C. (16 de agosto de 2022). En CDMX la población se transportó en Metro principalmente: Inegi. MVS Noticias. <https://mvsnoticias.com>

## CAPÍTULO 9. Análisis del crecimiento vertical y regulaciones urbanas: México, Polanco

Analysis of vertical growth and urban Regulations: Mexico, Polanco

**María Fernanda Islas Monroy.**

Instituto Politécnico Nacional, maria.9909@hotmail.com,  
<https://orcid.org/0009-0003-8347-0592>

**Ricardo Gómez Maturano.**

Instituto Politécnico Nacional, rgomezma@ipn.mx,  
<https://orcid.org/0000-0002-8027-8648>

**Ma. De los Ángeles Martínez Ortega.**

Instituto Politécnico Nacional, mmartinezo@ipn.mx,  
<https://orcid.org/0000-0002-8483-9844>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 27 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/97860769905759>

---

### Resumen

Actualmente, gran parte de las investigaciones en urbanismo se enfocan en el crecimiento horizontal, dejando de lado la verticalidad. Ante el crecimiento poblacional y la escasez de suelo en zonas centralizadas, la densificación se ha convertido en una importante estrategia, sin embargo, ocasiona desafíos como la congestión y la gestión de recursos. Este estudio analiza el crecimiento vertical del caso estudio (Polanco) entre el 2008 al 2022 con relación al programa parcial de desarrollo urbano. Un total de 3,510 predios fueron evaluados y se consideraron datos como el uso de suelo, número de niveles y el año de construcción. Mediante herramientas de sistemas de información geográficas, como ArcMap y ArcScene, se modeló tridimensionalmente la transformación urbana. Los resultados indicaron que 624 predios entre estos dos periodos tuvieron cambios de niveles, 1556 predios alcanzaron su potencial catastral y 876 han superado el límite estimado. En la conclusión se observa que la mayoría de los predios que excedieron el umbral del plan de desarrollo urbano fueron construidos antes del programa parcial de 2014, lo que explica su excepción a las normativas actuales. Se recomienda revisar las necesidades actuales del usuario y las problemáticas que realmente existen para poder ajustar los criterios catastrales para garantizar un desarrollo urbano más contemporáneo.

**Palabras clave:** *planeación urbana, crecimiento vertical, densificación.*

### Abstract

Currently, most research on urbanism focuses on horizontal growth, leaving aside verticality. Given population growth and the scarcity of land in centralized areas, densification has become an important strategy, however, it causes challenges such as congestion and resource management. This study analyses the variations in vertical growth in the case study (Polanco) between 2008 and 2022 in relation to the partial urban development program. **3,510 properties** were evaluated and data such as **land use, number of levels, and year of construction were considered**. Using geographic information system tools such as **ArcMap and ArcScene**, the urban transformation was modelled in 3D. The **results** indicate that **624 properties** experienced level changes between these two periods, **1,556 properties** reached their cadastral potential, and **876 properties** have exceeded the estimated limit. The **conclusion is that most of the properties** that exceeded the urban development plan threshold were built before the partial program of 2014, explaining their exemption

from current regulations. It is recommended to review the current needs of the user and the problems that really exist to adjust the cadastral criteria to guarantee a more contemporary urban development.

**Keywords:** *urban planning, vertical growth, densification.*

## INTRODUCCIÓN

A finales del siglo pasado, a nivel mundial las **políticas urbanas** comenzaron con transformaciones significativas, **ajustándose** a desafíos como la globalización, la digitalización y las nuevas dinámicas del mercado. Estos cambios han tenido ciertos impactos en la estructura y dirigir las ciudades, generando modelos de progreso que buscan equilibrar la innovación tecnológica con la inclusión social y la sostenibilidad (Mena, 2024).

La ciudad no es lo mismo que una isla en medio de una superficie “abstracta” como se suele conceptualizar los planes y programas de desarrollo urbano. La ciudad esta insertada dentro de un territorio o región con características ambientales y en donde las otras ciudades de mayor o menor dimensión entre las cuales estas han tejido una interdependencia social, económica y funcional que va a lo largo de las décadas y los siglos de la historia (Bazant, 2010).

Los planes urbanos se vuelven fijos y pierden esta vigencia con el tiempo siempre y cuando no son actualizados y revisados constantemente, por lo que dejan de ser operativos. Se plasman como documentos legales para los usos del suelo de los fraccionamientos o nuevas construcciones, pero al no dar respuesta a las demandas sociales pierden la validez como instrumentos y para ordenar los recursos y acciones para ir creciendo la ciudad para el futuro (Bazant, 2010).

Al proyectar se plantea que el suelo urbano, se regula los intereses sociales o los económicos que se manifiestan. Están intrínsecamente asociados, no se dividen. Es decir, el medio físico-espacial es el suelo urbano como el medio físico-espacial mediante el cual esta dinámica o intereses sociales pueden interactuar y de esta forma la fuerza del mercado urbano operar. Si

la planeación urbana encuentra regular el suelo urbano, entonces debe incidir en los distintos grupos sociales, en la economía urbana o en sus sistemas urbanos (Bazant, 2010).

En el actual contexto del desarrollo urbano contemporáneo, la figura de la ciudad-región emerge como un modelo clave para abordar los desafíos de la globalización y la planificación territorial (Sierra, 2024). Sin embargo, la planeación urbana en México enfrenta limitaciones que dificultan su capacidad de responder a las necesidades de las ciudades modernas. El actual modelo vigente conserva componentes de enfoques físicos-espaciales y racionales-sistémicos de las décadas pasadas, sin una adaptación clara a las dinámicas actuales (Chaparro, 2014). Asimismo, la incorporación de teorías y modelos urbanos extranjeros se ha hecho de manera superficial, sin una adecuada contextualización sin una adecuada contextualización. Como resultado, estas estrategias de planeación urbana en el país han sido afectadas por decisiones políticas y económicas, debilitando las estructuras administrativas encargadas del desarrollo urbano (Chaparro, 2009).

Si bien estas ciudades contemporáneas deben responder a las necesidades como es la rápida expansión urbana. La planificación urbana es propicia para el crecimiento urbano tratando de lograr eficientemente la sostenibilidad, las intenciones de planificación afectan diferentes aspectos del crecimiento urbano, lo que contribuye a una comprensión más profunda de la heterogeneidad espacial en procesos de urbanización complejos (Zhao et al, 2025). Gobernar el crecimiento futuro de las megaciudades del mundo hacia una mayor eficiencia en el uso del suelo es importante para lograr la sostenibilidad global (Chakraborty et al, 2022).

Dentro del contexto de México, las ultimas decadas ha tenido un crecimiento y expansión sin precedentes, el area urbana se multiplico siete veces y la poblacional solo dos veces. A lo que da respuesta a un crecimiento desproporcionado entre la superficie urbanizada y la población aportando una consecuencia directa la reducción de la densidad en en la ciudad, aunque puede presentarse zonas aisladas con alta densidad (Quiroz et al, 2023). La urbanización ha producido estructuras de edificios extremadamente diversas, incluyendo expansión horizontal, crecimiento vertical y una transición de la arquitectura tradicional a la moderna (Guo et al, 2021).

La Tierra ha entrado en el siglo de la ciudad. La expansión urbana horizontal se ha estudiado desde hace tiempo y se comprende relativamente bien, pero el conocimiento de los perfiles verticales de las estructuras construidas sigue siendo limitado, a su vez, estos se complementan con la expansión urbana horizontal, evidenciada por el aumento de la altura de los edificios, la menor proximidad a los centros urbanos y la creciente intensidad de la urbanización (Yang y Zhao, 2022). Ambos crecimientos surgen de consecuencia como factores geográficos o socioeconómicos produciéndose en forma horizontal tanto como vertical (López, 2021).

Las intervenciones y transformaciones urbanas se hacen por diversos motivos como son: la construcción de nuevos edificios, recuperación o rehabilitaciones de zonas, el incremento de la densidad en el cual requiere mayor demanda de suelo, y más (Sarmiento, 1999). Pero siempre estos crecen a partir de solucionar el problema, pero ninguno tiene la prevención de las manifestaciones urbanas.

### **Importancia del caso estudio**

El estudio se centra en la colonia Polanco una de las principales zonas más importantes de la Ciudad de México en términos inmobiliarios y turismo. Esta investigación se enfoca en el área de la planeación urbana y análisis territorial, con una perspectiva en el crecimiento vertical de los predios entre 2008 al 2022. Este lapso permite la evaluación entre las relaciones con la transformación del entorno construido con las normativas implantadas en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano para la zona. En la década de los 60s, incrementaron los edificios de uso habitacional. En los 70s, disminuyó la población y se empeoró con el terremoto de 1985; Por último, en la década de los 90s existió un crecimiento inmobiliario muy importante (Gutiérrez, 2024).

**Polanco** ofrece muchas ventajas: calles cuidadas y con un diseño magnífico, ubicación bien conectada, y una plusvalía muy alta, Su propuesta cultural y comercial es muy amplia, la cual se debe en parte a las personas que viven en la zona, el 50% de las personas que radican ahí son extranjeros (Gutiérrez, 2024). Ubicada en la Alcaldía Miguel Hidalgo en la zona poniente de la ciudad como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Mapa de localización del caso estudio Polanco, Miguel Hidalgo.  
Fuente: Elaboración propia.

La estructura vial de Polanco revela problemas de movilidad y estacionamiento, particularmente en zonas con alta concentración de actividad económica, como el entorno del Parque Lincoln. En contraste, las áreas donde predomina zonas habitacionales presentan menores conflictos en este aspecto (SEDUVI, 2014). La oferta de transporte público no es buena; sin embargo, las calles están pensadas para moverse en auto recorrer trayectos largos y si vas a un punto cercano, tienes la facilidad de caminar por sus banquetas (Gutiérrez, 2024). La pregunta que rige este análisis es: **¿Cómo se ha modificado el crecimiento vertical de los predios en Polanco entre 2008 y 2022 en relación con su plan de desarrollo urbano?**

El objetivo de esta investigación es analizar la evolución del crecimiento vertical de los edificios junto a las regulaciones vigentes. A través del uso de herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica), modelando tridimensionalmente la evolución urbana del caso estudio Polanco y se determinara el cumplimiento de sus límites catastrales establecidos.

Este análisis permitirá generar información clave para la toma de decisiones en planeación urbana, colaborando a la formulación de estrategias que favorezcan un desarrollo urbano con inclusión social y participación.

## METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló a partir de un enfoque cuantitativo y espacial, utilizando herramientas de análisis geoespacial y modelado tridimensional para evaluar la el crecimiento vertical en Polanco entre 2008 y 2022. Se emplearon diversas fuentes de información, técnicas de procesamiento de datos y metodologías de análisis urbano para identificar tendencias y correlaciones entre la normativa catastral y la transformación del entorno construido. Buzai y Montes (2021) explican que el enfoque consiste en analizar la evolución espacial de una misma área de estudio a lo largo del tiempo, con el objetivo de identificar el origen de las manifestaciones empíricas actuales.

El diseño de esta investigación fue no experimental, lo que implica que se enfocó exclusivamente en la observación y análisis de datos existentes, sin intervenir ni manipular las variables del estudio. La distribución espacial fue longitudinal y va recolectando datos en distintos momentos o periodo, esto fue para hacer la evolución de acuerdo con el cambio, las determinantes y consecuencias (Hernández, 2014).

### Recolección de datos

Para el desarrollo del estudio, se integraron diversas fuentes de datos que permitieron analizar la evolución del crecimiento vertical en Polanco entre 2008 y 2022. La información fue obtenida tanto de bases oficiales como de procesos de recolección manual, asegurando su precisión y compatibilidad con los métodos de análisis geoespacial utilizados, se muestra la recopilación de datos en la Tabla I.

Tabla I. Recopilación de datos generales.

| Fuente de datos                                    | Variable                        | Año        | Archivo | Programa /procesamiento         |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|------------|---------|---------------------------------|
| Programa parcial de desarrollo urbano Polanco 2014 | Uso de suelo                    | 2014       | Shp.    | Arcmap                          |
|                                                    | Niveles máximos de construcción | 2014       | Shp.    | Arcmap/ingresar datos manuales  |
|                                                    | Año de construcción             | Real       | Shp.    | Arcmap/integrar csv a capa PPDU |
| Street View Google                                 | Uso de suelo                    | 2008, 2022 | manual  | Arcmap/ingresar datos           |
|                                                    | Niveles de construcción         | 2008, 2022 | manual  | Arcmap/ingresar datos           |

Fuente: Elaboración propia.



El **Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Polanco 2014** proporcionó información clave sobre los usos de suelo permitidos y los niveles máximos de construcción establecidos en la normativa vigente (Figura 2). Se utilizó la información de normatividad como los niveles y al uso de construcción.

Para ello, la base de datos utilizada fue la recopilación del Plan de Desarrollo Urbano de Polanco 2014. Se inició con la búsqueda de la siguiente dependiente: Agencia Digital de Innovación Pública “Sistema Abierto de Información Geográfica (SIGCDMX)”. Disponible en: <https://sig.cdmx.gob.mx/>.



Figura 2. Programa parcial de desarrollo urbano Polanco.  
Fuente: Recuperado de SEDUVI, 2023.

Seleccionamos la Alcaldía Miguel Hidalgo donde se encuentra el área estudio sobre el cual se pretende incluir toda la información del Plan de desarrollo Urbano de Polanco 2014. Se selecciona y se descarga en formato Shp (*Shapefile*) (Figura 3).

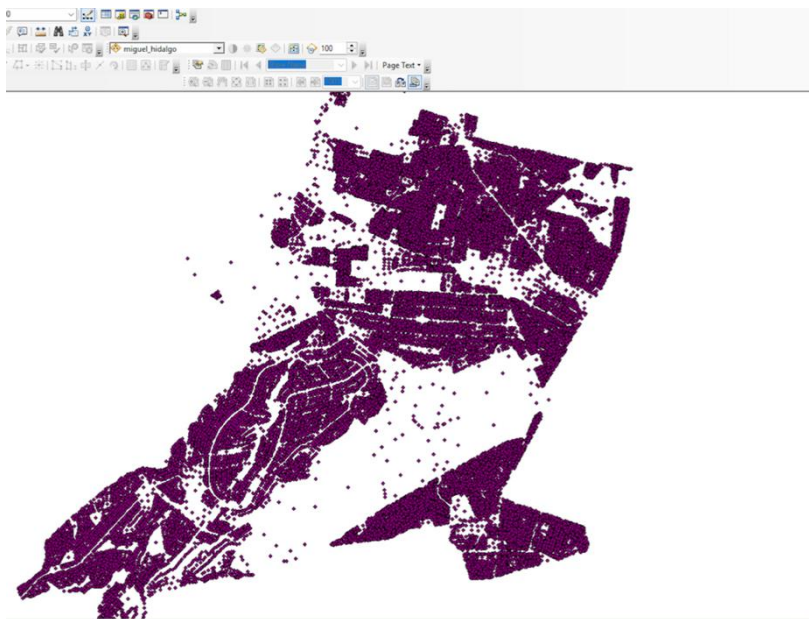


Figura 3. Datos descargados y visualizados en Arc Map.  
Fuente: Elaboración propia.

Para los datos del año de construcción se recuperó la información de la Agencia Digital de Innovación Pública “Sistema Abierto de Información Geográfica (SIGCDMX)”. <https://sig.cdmx.gob.mx/> se descarga en formato Shp (*Shapefile*) (Figura 4).

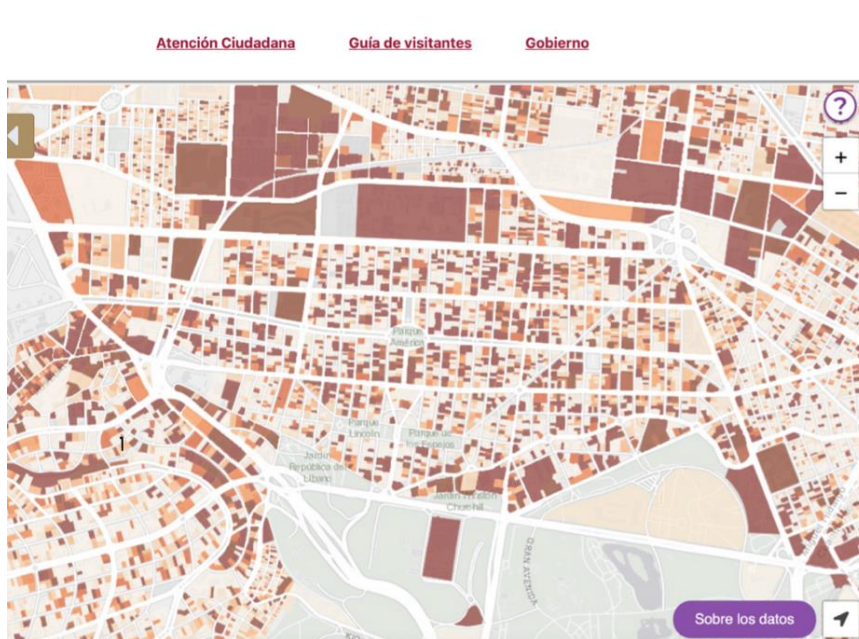


Figura 4. Datos sobre el año de construcción.  
Fuente: Recuperado de SIGCDMX, 2023.

Dado a que no existe una base de datos consolidada sobre los niveles de edificación actuales y su evolución sobre el tiempo, se recurrió a la revisión de imágenes históricas de Google Street View correspondientes a los años 2008 al 2022 como se muestra en la Figura 5 A y B. Este proceso permitió identificar cambios en la altura de los edificios y detectar remodelaciones o construcciones recientes.

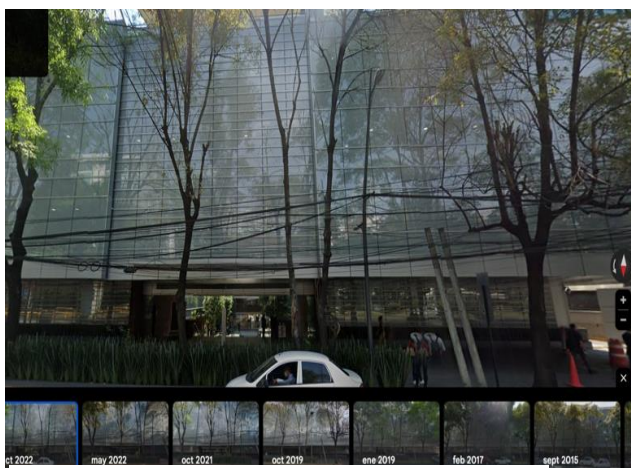


Figura 5 A. Ejemplo edificio 2022.

Fuente: Recuperado de Street View, 2023.



Figura 5 B. Ejemplo Edificio 2008.

Fuente: Recuperado de Street View, 2023.

## Procesamiento de datos

Dentro del shape de los datos de año de construcción, se abrió en **ArcMap (Figura 6)** y se procesaron los datos usando la re-proyección al sistema de Referencia Proyectado Transverse de Mercator–UTM zona 14, Elipsoide WGS 1984, para el análisis de los datos en unidades métrica. A continuación, se seleccionó el área correspondiente al caso de estudio y se exportó como una nueva capa. A partir de este punto, se inició el procesamiento de datos para el análisis.

Los datos obtenidos fueron registrados manualmente directamente en la **tabla de atributos** dentro de **ArcMap (Tabla II)** uso 2022, niveles 2022, uso 2008 y niveles 2008. A partir de esta información, permitió comparar los niveles de construcción a través de los años.



| <b>USO 2014<br/><i>normativa</i></b> | <b>NIVELES<br/>2014<br/><i>normativa</i></b> | <b>ÁREA<br/>LIBRE<br/>2014<br/><i>normativa</i></b> | <b>USO<br/>2022<br/><i>manual</i></b> | <b>NIVELES<br/>2022<br/><i>manual</i></b> | <b>USO<br/>2008<br/><i>manual</i></b> | <b>NIVELES<br/>2008<br/><i>manual</i></b> |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| H                                    | 4                                            | 30                                                  | H                                     | 9                                         | H                                     | 2                                         |
| H                                    | 4                                            | 30                                                  | H                                     | 5                                         | H                                     | 4                                         |
| H                                    | 4                                            | 30                                                  | H                                     | 8                                         | H                                     | 8                                         |
| H                                    | 5                                            | 30                                                  | HC                                    | 4                                         | HC                                    | 4                                         |
| H                                    | 4                                            | 30                                                  | H                                     | 4                                         | H                                     | 4                                         |
| H                                    | 5                                            | 30                                                  | H                                     | 5                                         | H                                     | 0                                         |
| HC                                   | 12                                           | 30                                                  | HC                                    | 12                                        | HC                                    | 12                                        |

Tabla II. Datos integrados en Arc Map.



Figura 6. Datos integrados en Arc Map

Para la unión de datos con el Programa Parcial de Desarrollo de nuestro caso Polanco se usó la herramienta "unión espacial", **de esta manera se logran** visualizar los datos de manera efectiva, se utilizó la función "Simbología" dentro de "Propiedades de capa" y se seleccionó la opción **clasificar los datos** basados en los valores de diferencia de niveles entre **2008 y 2022 (figura 6).**

Los rangos establecidos fueron los presentados en la **Figura 7**, diferenciando los datos según sus niveles. Para facilitar la interpretación visual, se asignaron **colores específicos** a cada nivel, permitiendo una identificación clara de las variaciones en la altura de los edificios.



Figura 7. Cambio de niveles 2008 al 2022, Polanco.  
Fuente: Elaboración propia.

Para obtener una perspectiva tridimensional de Polanco, se utilizó ArcScene. Se cargaron los datos previamente preparados y se accedió a las propiedades de la capa. Dentro de las opciones de 'Extrusión', se definió una expresión que multiplicaba el valor de 'Niveles' por 3.5. Esto permitió representar visualmente la altura de los edificios y estructuras en la escena tridimensional, proporcionando una representación más realista y detallada del entorno urbano.

## RESULTADOS

La información procesada en ArcMap facilitó la recopilación de datos para la reconstrucción tridimensional de la evolución vertical mediante ArcScene, obteniendo una percepción más clara de los cambios entre 2008 y 2022.

Primero que nada, se identificaron 3,510 predios y se reveló que 624 tuvieron cambio en sus niveles durante ese periodo (Figura 8), lo que representa el **17.8%** del total por lo cual indica un proceso de transformación permitiendo edificaciones más altas.

Este estudio es de un periodo de 14 años, aproximadamente durante este tiempo se estima que 22 predios crecieron cada año, es necesario correlacionar datos para reconocer otros factores de por medio que impulsan este crecimiento vertical sobre todo en distintas zonas estudio. También esta colección de datos puede ayudar a predecir la verticalidad.



Figura 8. Cambio de niveles 3D periodo 2008 al 2022, Polanco.  
Fuente: Elaboración propia.

Con los mismos datos se logró identificar los predios que sobrepasaban el plan de desarrollo urbano del 2014, (Figura 9). De los 3510 predios se identificó que **876 predios (24.9%)** sobrepasaron la altura máxima permitida según los registros oficiales. Es relevante porque muestra que hay muchos predios que no respetaron las regulaciones vigentes, sin embargo, se encontraron patrones que la mayoría de estas edificaciones fueron construidas años atrás del Plan de Desarrollo Urbano o bien en su caso fueron polígonos de actuación.





Figura 9. Edificios que sobrepasaron el plan de desarrollo urbano.  
Fuente: Elaboración propia.

Dentro de este análisis se encontró un grupo significativo, de 3,510 fueron **1,954 predios (55.7%) que tienen potencial catastral (Figura 10)**, esto quiere decir que todavía tienen **margen para crecer más niveles en los próximos años**. Esto puede indicar que existe la oportunidad de expansión, lo que podría ser aprovechado para proyectos inmobiliarios. Sin embargo, esto también puede aumentar las problemáticas de la zona ya sea la congestión o falta de estacionamiento, al igual que generar otros nuevos fenómenos urbanos.



Figura 10. Inmuebles potenciales para crecimiento vertical.  
Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

En esta investigación se analizó el crecimiento vertical de la zona urbana de Polanco entre periodo 2008 y 2022. **De acuerdo con** los resultados presentados anteriormente se puede analizar el crecimiento que hubo, sin embargo, en esta parte es necesario identificar los factores que hace que lo impulse. El segundo resultado mostro los predios que sobrepasaron el Plan de Desarrollo Urbano algunos fueron construidos años atrás y otros casos fueron polígonos de actuación. Por último, se observan los predios que tienen potencial de crecimiento vertical que es importante para futuras ampliaciones. A partir de estos resultados hay oportunidad para hacer proyecciones y correlacionar datos para futuros crecimientos verticales, por otro lado, esta investigación puede ayudar para anticiparse en la toma de decisiones para los planes de desarrollo urbano.

### Futuras investigaciones

Dentro de este apartado, las futuras investigaciones se pueden centrar en hacer una base de datos completa sobre los edificios y los cambios que han sufrido, de esta forma se podrá predecir el crecimiento o tiempo de vida de algún edificio, también el impacto que tendrían estas zonas si empieza a crecer más la densificación de la ciudad, como la congestión vehicular, falta de recursos, movilidad, etc. Sería importante esta evaluación para cambiar el plan de desarrollo urbano y sea más adecuado a lo que actualmente requerimos, por lo cual podemos simular el crecimiento y ver que zonas o sectores se afectarían para poder evitar y de esta forma cambiar la estructura urbana antes del problema. Sería relevante hacer un análisis comparativo con otras zonas para poder identificar causales o patrones del crecimiento vertical y si estos mismos ocasionan gentrificación u otro fenómeno urbano dependiendo a la zona en la que se encuentre.



## REFERENCIAS

- Bazant, J. (2010). Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana. *Espacio Abierto*, 19(3): 475–503. <https://www.redalyc.org/pdf/122/12215112003.pdf>
- Buzai, G., & Montes E. (2021). Estadística Espacial: Fundamentos y aplicación con Sistemas de Información Geográfica. Instituto de investigaciones geográficas, 234. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/161048>
- Chakraborty, S., Dadashpoor, H., Novotný, J., Maity, I., Follmann, A., Patel, P. P., ... & Pramanik, S. (2022). In pursuit of sustainability–Spatio-temporal pathways of urban growth patterns in the world's largest megacities. *Cities*, 131, 103919. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103919>
- Chaparro, J. J. G. (2009). Planeación urbana en México: un análisis crítico sobre su proceso de evolución. *Urbano*, 47-63. <https://www.redalyc.org/pdf/198/19811644008.pdf>
- Chaparro, J. J. G. (2014). Planeación Urbana: crítica y tendencias desde el campo de la Teoría. El caso del estado de México. *Bitácora Urbano Territorial*, 24(1), 19-26. <https://www.redalyc.org/pdf/748/74830875003.pdf>
- Guo, F., Wu, Q., & Schlink, U. (2021). 3D building configuration as the driver of diurnal and nocturnal land surface temperatures: Application in Beijing's old city. *Building and Environment*, 206, 108354. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108354>
- Gutiérrez, A. (2024). Conoce Polanco: Historia, ubicación, qué hacer y más. GDC Desarrollos. <https://gdcdesarrollos.com/blog/conoce-polanco-historia-ubicacion-que-hacer-y-mas/>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education, (3rd ed.). [https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- López, L. (2021). Un modelo de crecimiento urbano vertical con factores característicos basado en inteligencia artificial (Tesis de maestría). Universidad Autónoma del Estado de México. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/112219>
- Mena, F. C. (2024). Planeación urbana ¿para qué proyecto de la Ciudad de México? Universidad Autónoma Metropolitana (México). <https://doi.org/10.24275/uama.5916.10760>
- Quiroz, S., & Fitch, M. (2023). Densidad diluida. Planeación urbana en la Zona Metropolitana de Monterrey. *DECUMANUS Revista Interdisciplinario sobre Estudios Urbanos*, 7(7), 22-47. <https://doi.org/10.20983/decumanus.2021.2.2>

- Sarmiento, Y. (1999). Algunas causas y evolución de la renovación urbana por densificación en Colombia. *Bitácora Urbano Territorial*, 11. [https://www.researchgate.net/publication/50407219\\_Algunas\\_causas\\_y\\_evolucion\\_de\\_la\\_renovacion\\_urbana\\_por\\_densificacion\\_en\\_Bogota](https://www.researchgate.net/publication/50407219_Algunas_causas_y_evolucion_de_la_renovacion_urbana_por_densificacion_en_Bogota)
- Secretaria de desarrollo urbano y vivienda (2014). Programa parcial de desarrollo urbano Polanco. <https://www.seduvi.cdmx.gob.mx/programas/programa/programas-parciales-de-desarrollo-urbano-ppdu>
- Sierra Rios, G. D. (2024). Estrategias de planeación urbana: Sincelejo como modelo de ciudad-región en el contexto de la globalización. *Journal of Scientific Metrics and Evaluation*, 2(1), 13-31. <https://journalsme.com/index.php/home/article/view/8>
- Yang, C., & Zhao, S. (2022). Urban vertical profiles of three most urbanized Chinese cities and the spatial coupling with horizontal urban expansion. *Land Use Policy*, 113, 105919. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105919>
- Zhao, C., He, Z., & Hersperger, A. M. (2025). How do planning intentions spatiotemporally drive 3-D urban growth? *Habitat International*, 157, 103307. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2025.103307>

## **CAPÍTULO 10. Ingesta de ultraprocesados: factor de riesgo para la salud de adolescentes oaxaqueños y del ambiente**

Intake of ultra-processed foods: a risk factor for the health of Oaxacan adolescents and the environment

**Gloria Irene Ponce-Quezada**

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional

Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: gponceq1300@alumno.ipn.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-3782-0117>

**María Eufemia Pérez Flores**

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional

Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: mperezf@ipn.mx

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9448-6317>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 29 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/978607699057510>

---

### **Resumen**

En la escuela, los adolescentes tienen acceso y disponibilidad de productos comestibles ultraprocesados y empaquetados (PCUE). Objetivo: analizar el contenido energético, sustancias de riesgo y el daño al ambiente generado por residuos de PCUE, generados por adolescentes de dos secundarias de los Valles Centrales de Oaxaca, a través de fotografías. Estudio transversal, descriptivo. Se obtuvieron 100 imágenes de los contenedores. Clasificados según tipo de productos, cantidad de veces identificados y aporte energético y de compuestos nocivos para la salud. Se determinó el tiempo que tardarían los desechos en degradarse. Los resultados mostraron que las bebidas presentaron mayor frecuencia: bebidas azucaradas (35%) y lácteos endulzados (22%). Los productos comestibles más identificados fueron los cereales con grasa (28.9%). El tipo de residuos fue: botellas de PET, envases de tetrapack, bolsas metalizadas y bolsas de plástico. El cálculo mostró un aporte de 150 kcal por día. El tiempo de degradación se estimó en 450 años. Los resultados revelan malos hábitos alimentarios, evidenciados por el consumo de una gran cantidad de PCUE, que les pone en riesgo de enfermedades metabólicas a futuro y contribuye al deterioro ambiental. Se recomienda diseñar políticas, planes, programas, proyectos e intervenciones que contemplen dichos riesgos que provocan los PCUE.

**palabras clave:** escuela, cooperativa escolar, alimentos empaquetados, jóvenes.

### **Abstract**

At school, adolescents have access to and availability of ultra-processed and packaged food products (EUP). Objective: to analyze the energy content, risk substances and damage to the environment generated by EUP waste, generated by adolescents from two high schools in the Central Valleys of Oaxaca, through photographs. Cross-sectional, descriptive study. A total of 100 images of the containers were obtained. They were classified according to type of products, number of times identified and energy and harmful compounds for health. The time it would take for the waste to degrade was determined. The results showed that beverages presented the highest frequency: sweetened beverages (35%) and sweetened dairy products (22%). The most frequently identified food

products were fatty cereals (28.9%). The type of waste was: PET bottles, tetrapack containers, metallized bags and plastic bags. The calculation showed an intake of 300 kcal per day. The degradation time was estimated at 450 years. The results reveal bad eating habits, evidenced by the consumption of a large amount of EUP, which puts them at risk of metabolic diseases in the future and contributes to environmental deterioration. It is recommended that policies, plans, programs, projects and interventions be designed to contemplate these risks caused by PCUE.

**keywords:** *school, school cooperative, packaged foods, young people.*

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, el modelo capitalista bajo el que se desenvuelve la humanidad promueve extraer, producir, consumir y desechar (Medina Valdés et al., 2022). Sin considerar el daño ambiental y a la sociedad que pueda generar esta manera lineal de percibir la cadena de valor (Hartley Ballesterio, 2025). El capitalismo genera a través de la publicidad, el marketing y otras estrategias, necesidades prescindibles (Galán Cubillo & García Ortega, 2024). Dentro de las cuales se puede incluir el consumo de productos comestibles ultraprocesados y empaquetados (PCUE) (García & Bermúdez, 2017).

El consumo de los PCUE es nocivo (Marti, 2019). Conlleva factores de riesgo tanto para la salud como para el ambiente (Prescott et al., 2023). Entre los riesgos para la salud se encuentran: malnutrición (Kamanga et al., 2024), enfermedades crónicas no transmisibles (Popkin & Ng, 2022), exposición a sustancias tóxicas (Ozdemir et al., 2024) y a microplásticos a través de la alimentación (Yates et al., 2024). Mientras que, para el ambiente: sobreexplotación de recursos, contaminación (Ruíz Pineda et al., 2023), crisis de residuos y desperdicio de alimentos (Thorsen et al., 2022), así como agricultura y ganadería intensiva (Martínez Steele et al., 2020; Willett et al., 2019)

En los últimos 40 años, la situación alimentaria y nutricional en México se ha visto modificada perjudicando a la población (Barquera & Rivera, 2020). Debido a la alta disponibilidad y acceso que la población tiene a PCUE; a consecuencia de la aplicación de políticas neoliberales en el país (Pineda et al., 2021). Casi un tercio de la energía consumida por la población mexicana proviene de estos productos (Marrón-Ponce et al., 2018).

El consumo de los PCUE entre niñas, niños y adolescentes (NNA) propicia riesgos para presentar exceso de peso, desórdenes metabólicos y mayor mortalidad en la edad adulta (Da Costa Louzada, et al., 2022). De acuerdo con cifras generadas por organizaciones de la sociedad civil, en el estado de Oaxaca los NNA tienen acceso a elevado consumo de PCUE en los centros escolares donde 9 de cada 10 venden estos productos en las cooperativas escolares, mientras que 8 de cada 10 expenden refrescos (Consortio Oaxaca, 2020; Mi Escuela Saludable, 2024).

En este trabajo se muestran dos de las múltiples caras del daño ocasionado por el consumo de los productos comestibles ultraprocesados, al tiempo que se introduce el término de alimentos empaquetados (PCUE). Los daños que se exponen son la salud humana y el medio ambiente. Los riesgos en estas esferas están bien respaldados y documentados (Anastasiou et al., 2023; Da Costa -Louzada et al., 2022; Da Cruz et al., 2024; Marrón-Ponce et al., 2019). Sin embargo, los estudios suelen hacerse desde un solo enfoque de los daños. No se ha considerado, en estudio alguno, el impacto específico de los residuos de PCUE en ambos aspectos.

En cuanto a estos dos tipos de daños por el consumo de estos alimentos, se analiza lo siguiente: por un lado, al hablar de los productos comestibles ultraprocesados, se hace referencia a formulaciones industriales que contienen cinco o más ingredientes. Entre sus ingredientes se encuentran: azúcares, grasas, sal, antioxidantes, aditivos, estabilizantes y conservadores. Los aditivos encontrados en los productos comestibles ultraprocesados son colorantes, aromatizantes, potencializadores de sabor, edulcorantes y coadyuvantes como: retardantes, emulgentes, secuestrantes, aumentadores de volumen, etc. (Monteiro et al., 2016). Todos estos ingredientes favorecen que estos productos sean atractivos al paladar de personas de todos los grupos de edad, en especial de NNA (De Amicis et al., 2022). Su consumo, además, representa un factor de riesgo para la manifestación de padecimientos crónico-degenerativos (Azemati et al., 2020; Marti, 2019). Resulta de suma importancia mencionar que los aditivos, colorantes y saborizantes se asocian con riesgo de causar daños a nivel neuronal, ocasionando trastornos en la personalidad de NNA (Connolly et al., 2010; Stevens et al., 2011; Warner, 2024).

Por el otro lado, debido a la importancia que se otorga en este trabajo a la contaminación generada por los residuos de los alimentos ultraprocesados, es necesario definir a que le llamamos alimentos empaquetados. Según el modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2016) se consideran empaquetados aquellos alimentos clasificados como sin procesar, platos recién preparados, procesados y/o ultra procesados que se empaacan en materiales de polietilenos (PE), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), poliestireno (PS), polietileno de tereftalato (PET) y sus copolímeros, aluminio, tetrapack como son: bolsas de plástico, metalizadas, platos o vasos de unicel, papel aluminio, poli papel, poli plástico (Vázquez Morillas et al., 2014).

En México, se producen 59 kg de residuos plásticos per cápita de manera anual (SEMARNAT, 2023). De acuerdo con auditorías de residuos realizadas a nivel global, se hace evidente que la mayoría de ellos proviene de plásticos de un solo uso, de empresas transnacionales para productos comestibles y bebidas azucaradas (Cowger et al., 2024). Los productos más encontrados fueron botellas, volturas de alimentos, contenedores de bebidas, botes de yogurt y envases de queso (Break Free From Plastic Movement, 2023).

Se plantea identificar la cantidad de residuos provenientes de PCUE considerando el daño al ambiente y a la salud de los productos. El objetivo de este trabajo fue analizar el contenido energético, sustancias de riesgo y el daño al ambiente generado por residuos de PCUE, generados por adolescentes de dos secundarias de los Valles Centrales de Oaxaca, a través de fotografías.

## **METODOLOGÍA**

El diseño del estudio fue transversal descriptivo. Se empleó la metodología análisis fotográfico cuantitativo (Collier, 2009). Para identificar, cuantificar y analizar los residuos plásticos provenientes de PCUE de dos escuelas secundarias públicas.

### **Sitio de estudio**

La investigación se realizó en la región de los Valles Centrales de Oaxaca en una comunidad de adolescentes de secundaria de dos zonas, una urbana y una rural. Se obtuvo la aprobación de las autoridades escolares mediante una charla para poder observar, durante el receso, el tipo de productos y alimentos disponibles, tanto en la cooperativa escolar como en los puestos

instalados en el patio de la escuela. Se identificaron los espacios donde las y los adolescentes depositaban sus residuos una vez consumidos los alimentos.

### **La muestra**

Las fotografías tomadas son la fuente principal de información. De tal manera que, se consideran la unidad de análisis. Esto permitió determinar el tipo de productos y de residuos que generaban. Se capturaron las imágenes después del receso, tomando el mismo ángulo y con el mismo dispositivo móvil en los sitios de interés. Se obtuvo el mismo número de imágenes en cada espacio.

Las variables para analizar en los PCUE fueron: frecuencia con que se visibilizaron, energía aportada, presencia de sustancias nocivas, material con que se empaquetan y tiempo de degradación en el ambiente.

### **Recolección de datos**

Fueron fotografiados los botes de basura de los patios y de los salones de clase después del receso, poniendo énfasis en los PCUE. Se buscó capturar imágenes donde fuera posible identificar todos los residuos dentro de los botes.

Las imágenes se obtuvieron de la cámara fotográfica de 12MP con un teléfono celular HUAWEI Y8 Infituma F90 BT SPARKR modelo JKM-LX3.

Para el análisis de los datos se juntaron las fotos de ambas escuelas. Las fotos fueron tomadas desde arriba de los botes. Las fotos se tomaron en tres días distintos de la semana a la misma hora.

### **Análisis de datos**

Una vez obtenidas las imágenes, se analizaron una por una y se enlistaron los tipos de productos encontrados. Con esta lista se categorizaron de acuerdo con el grupo al que pertenecían, considerando el sistema mexicano de alimentos equivalentes (Pérez-Lizaur & Palacios-González, 2022) y la clasificación NOVA de los alimentos (Monteiro et al., 2018).

#### *Frecuencia de PCUE*

Se calculó la frecuencia con que se encontraron los PCUE en las imágenes. Fueron generadas bases de datos en Excel de Microsoft 365. Con los distintos grupos y los tipos productos, encontrados para cada uno; se realizó el análisis de las imágenes y se sumaron las veces que aparecieron en total.

#### *Cantidad de energía y sustancias de riesgo en los PCUE*

Para cada tipo de producto, se calculó la cantidad de energía aportada por porción y se identificó la cantidad de porciones por envase. De esta manera se calculó el total de energía aportada por paquete. Una vez obtenida la cantidad de energía de cada producto, se hizo un cálculo aproximado de la cantidad de energía a la que están expuestas las y los adolescentes en cada receso.

La presencia de compuestos nocivos, en cada producto, fue determinada a partir de la identificación de sellos y leyendas de advertencia en los empaques, así como consultando la lista de ingredientes. Se reportaron estos datos según el grupo de pertenencia del producto.

#### *Tiempo de degradación en el ambiente*

La identificación del tiempo de degradación de los productos se llevó a cabo, a partir de la clasificación según el tipo de residuo (Arcos Coba & Marín Cucalón, 2021). Se calculó el promedio de años que pasan los residuos en el ambiente. Se presenta el tipo de producto, el tipo de material con que se empacan y la cantidad de años que contaminan el ecosistema.

## **RESULTADOS**

### **La muestra**

Se obtuvieron alrededor de 140 fotografías, sin embargo, no todas eran funcionales debido a que no tenían la luz y/o nitidez necesaria. De manera que, se hizo una selección de estas; resultando en 100 imágenes de utilidad 50 de cada escuela. Se pueden ver algunas de las imágenes obtenidas en las figuras 1 y 2.





Figura 1 Residuos encontrados en las secundarias.  
Fuente: elaboración propia



Figura 2 Residuos en los botes de las secundarias.  
Fuente: elaboración propia

## Frecuencia de identificación de los PCUE

Los grupos de alimentos encontrados en los residuos fueron: azúcares, azúcares con grasa, bebidas azucaradas, cereales con grasa, lácteos y alimentos libres de energía. En la tabla I se presentan la cantidad de productos encontrados según el tipo y grupo.

Tabla III Grupo de productos comestibles ultraprocesados en las escuelas

| Grupo              | Tipo de productos  | Subproductos | Especificaciones                               |
|--------------------|--------------------|--------------|------------------------------------------------|
| Azúcares           | Dulces y paletas   | 2            | Paletas de chicle, chicles, caramelos          |
| Azúcares con grasa | Chocolate en barra | 1            | Galleta cubierta de chocolate                  |
| Bebidas azucaradas | Jugos              | 3            | Jugos de fruta preenvasados                    |
|                    | Refrescos          | 1            | Bebida carbonatada con edulcorantes            |
|                    | Lácteo probiótico  | 1            | Producto fermentado con leche y lactobacilos   |
|                    | Rehidratantes      | 2            | Bebida con agua y electrolitos                 |
|                    | Energizantes       | 2            | Bebidas con estimulantes                       |
| Cereales con grasa | Botanas saladas    | 2            | A base de maíz o de harina con sal y/o picante |

Tabla IV Grupo de productos comestibles ultraprocesados en las escuelas

| Grupo             | Tipo de productos  | Subproductos | Especificaciones                                                          |
|-------------------|--------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Lácteos           | Lácteos con azúcar | 2            | Productos derivados de la leche adicionados con azúcares y/o edulcorantes |
|                   | Bebidas de soya    | 1            | Producto bebible con soya y azúcar                                        |
| Libres de energía | Agua               | 1            | Agua natural                                                              |

Fuente: elaboración propia a partir de las imágenes obtenidas

Los diferentes subproductos encontrados se muestran, de acuerdo con su descripción, en la tabla II y ordenados según la frecuencia encontrada.

Tabla V. Frecuencia de aparición en el análisis fotográfico de los subproductos ultraprocesados.

| No. | Tipo de producto  | Descripción       | Frecuencia |
|-----|-------------------|-------------------|------------|
| 1   | Botanas saladas   | Frituras de maíz  | 75         |
| 2   | Lácteo con azúcar | Leche saborizada  | 70         |
| 3   | Lácteo con azúcar | Yogurt saborizado | 55         |

|    |                            |                                 |    |
|----|----------------------------|---------------------------------|----|
| 4  | Jugos                      | Jugo en botella de plástico     | 40 |
| 5  | Bebidas energizantes       | Bebidas con cafeína             | 40 |
| 6  | Jugos                      | Jugo en caja de cartón          | 35 |
| 7  | Agua                       | Agua                            | 35 |
| 8  | Refresco                   | Refresco de cola y sabor        | 33 |
| 9  | Bebidas rehidratantes      | Bebidas deportivas              | 33 |
| 10 | Dulces y paletas           | Dulces                          | 31 |
| 11 | Galletas y panecillos      | Pastelillos                     | 25 |
| 12 | Galletas y panecillos      | Donas                           | 19 |
| 13 | Galletas y panecillos      | Cereales                        | 18 |
| 14 | Galletas y panecillos      | Galletas saladas                | 17 |
| 15 | Bebidas lácteas azucaradas | Yakult                          | 16 |
| 16 | Galletas y panecillos      | Galletas                        | 15 |
| 17 | Jugos                      | Jugo en botella de vidrio       | 15 |
| 18 | Chocolate                  | Barra de chocolate cremoso      | 12 |
| 19 | Dulces y paletas           | Chicles                         | 8  |
| 20 | Bebidas de soya            | Bebida con soya y sabor a fruta | 8  |
| 21 | Botanas saladas            | Frituras                        | 6  |

Fuente: elaboración propia a partir de las imágenes obtenidas

Se encontraron con mayor frecuencia los productos líquidos. Estos hacen referencia a: bebidas azucaradas, los lácteos con azúcar y libres de energía. Con relación a los productos sólidos los que se encontraron con mayor frecuencia fueron los cereales con grasa. Dentro de los cuales están botanas saladas, panecillos y galletas.

### **Cantidad de energía y sustancias de riesgo en los PCUE**

En la tabla III es posible identificar la cantidad de energía expresada en calorías por envase para cada producto.

Tabla VI Energía aportada por los PCUE identificados en las imágenes

| No | Producto                        | Energía por porción | Tamaño de la porción | Porciones por envase | Energía por envase (Kcal) |
|----|---------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| 1  | Frituras de maíz                | 115                 | 20 g                 | 3                    | 345                       |
| 2  | Leche saborizada                | 200                 | 1 taza               | 1                    | 200                       |
| 3  | Yogurt saborizado               | 200                 | 3/4 taza             | 1.33                 | 266                       |
| 4  | Jugo en botella de plástico     | 40                  | 80 ml                | 3.215                | 128.6                     |
| 5  | Bebidas con cafeína             | 40                  | 80 ml                | 4.4375               | 177.5                     |
| 6  | Jugo en caja de cartón          | 40                  | 80 ml                | 3.215                | 128.6                     |
| 7  | Agua                            | 0                   | Libre                |                      | 0                         |
| 8  | Refresco de cola y sabor        | 40                  | 80 ml                | 4.4375               | 177.5                     |
| 9  | Bebidas deportivas              | 40                  | 120 ml               | 5                    | 200                       |
| 10 | Dulces                          | 40                  | 1 pieza              | 1                    | 40                        |
| 11 | Pastelillos                     | 115                 | 1/2 rebanada         | 2                    | 230                       |
| 12 | Donas                           | 115                 | 1/3 pieza            | 4                    | 460                       |
| 13 | Cereales                        | 115                 | 1/2 taza             | 2                    | 230                       |
| 14 | Galletas saladas                | 115                 | 3 piezas             | 3.3                  | 379.5                     |
| 15 | Yakult                          | 40                  | 80 ml                | 1                    | 40                        |
| 16 | Galletas                        | 115                 | 2 piezas             | 1                    | 115                       |
| 17 | Jugo en botella de vidrio       | 40                  | 80 ml                | 3.215                | 128.6                     |
| 18 | Barra de chocolate cremoso      | 85                  | 20 g                 | 3                    | 255                       |
| 19 | Chicles                         | 40                  | 1 pieza              | 1                    | 40                        |
| 20 | Bebida con soya y sabor a fruta | 40                  | 80 ml                | 3.215                | 128.6                     |
| 21 | Frituras                        | 115                 | 25 g                 | 5                    | 575                       |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis nutrimental

La cantidad de calorías a las que están expuestas las y los adolescentes en cada receso es aproximadamente de 150 kcal, dependiendo de la cantidad y frecuencia de consumo de los PCUE.

Las sustancias de riesgo identificadas en los productos fueron: azúcares, grasas saturadas, grasas trans, sodio, edulcorantes, cafeína, saborizantes, colorantes y conservadores. En la tabla IV se menciona si los productos los contienen entre su lista de ingredientes y de acuerdo con su aporte nutricional.

Tabla VII Presencia de sustancia de riesgo en los PCUE

| No | Producto                    | Azúcares | Sodio | Grasas saturadas | Edulcorantes | Cafeína | Saborizantes | Colorantes | Conservadores |
|----|-----------------------------|----------|-------|------------------|--------------|---------|--------------|------------|---------------|
| 1  | Frituras de maíz            |          | Si    | Si               |              |         | Si           | Si         | Si            |
| 2  | Leche saborizada            | Si       |       | Si               |              |         | Si           | Si         | Si            |
| 3  | Yogurt saborizado           | Si       |       |                  |              |         | Si           | Si         | Si            |
| 4  | Jugo en botella de plástico | Si       |       |                  | Si           |         | Si           | Si         | Si            |
| 5  | Bebidas con cafeína         | Si       |       |                  |              |         |              |            |               |
| 6  | Jugo en caja de cartón      | Si       |       |                  |              |         | Si           | Si         | Si            |
| 7  | Agua                        |          |       |                  |              |         |              |            |               |
| 8  | Refresco de cola y de sabor | Si       |       |                  | Si           | Si      | Si           | Si         | Si            |
| 9  | Bebidas deportivas          | Si       | Si    |                  |              |         | Si           | Si         | Si            |
| 10 | Dulces                      | Si       | Si    |                  |              |         | Si           | Si         | Si            |
| 11 | Pastelillos                 | Si       |       | Si               |              |         | Si           |            | Si            |
| 12 | Donas                       | Si       |       | Si               |              |         | Si           |            | Si            |
| 13 | Cereales                    | Si       |       |                  |              |         | Si           |            | Si            |
| 14 | Galletas saladas            | Si       | Si    | Si               |              |         | Si           |            | Si            |
| 15 | Yakult                      | Si       |       |                  |              |         | Si           |            |               |

|    |                                 |    |    |    |    |  |    |    |    |
|----|---------------------------------|----|----|----|----|--|----|----|----|
| 16 | Galletas                        | Si |    | Si |    |  | Si | Si | Si |
| 17 | Jugo en botella de vidrio       | Si |    |    | Si |  | Si |    | Si |
| 18 | Barra de chocolate cremoso      | Si |    | Si |    |  | Si |    | Si |
| 19 | Chicles                         | Si |    |    | Si |  | Si | Si | Si |
| 20 | Bebida con soya y sabor a fruta | Si |    |    |    |  | Si | Si | Si |
| 21 | Frituras                        |    | Si | Si |    |  |    | Si | Si |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis nutrimental

### Tiempo de degradación en el ambiente

Se identificó el tipo de plástico contenido en los empaques de los PCUE y se determinó que el tiempo promedio que tardan en degradarse del ambiente es 180 años. En la tabla V se muestran la cantidad de años de cada tipo de material.

Tabla VIII. Años que tardan los PCUE en degradarse del ambiente

| No. | Producto                    | Material | Años |
|-----|-----------------------------|----------|------|
| 1   | Frituras de maíz            | HDPE     | 50   |
| 2   | Leche saborizada            | HDPE     | 50   |
| 3   | Yogurt saborizado           | PS       | 200  |
| 4   | Jugo en botella de plástico | PET      | 500  |
| 5   | Bebidas con caféina         | Aluminio | 10   |
| 6   | Jugo en caja de cartón      | HDPE     | 50   |
| 7   | Agua                        | PET      | 500  |
| 8   | Refresco de cola y sabor    | PET      | 500  |
| 9   | Bebidas deportivas          | PET      | 500  |
| 10  | Dulces                      | PP       | 100  |
| 11  | Pastelillos                 | PP       | 100  |
| 12  | Donas                       | PP       | 100  |

|    |                                 |      |     |
|----|---------------------------------|------|-----|
| 13 | Cereales                        | HDPE | 50  |
| 14 | Galletas saladas                | PP   | 100 |
| 15 | Yakult                          | HDPE | 50  |
| 16 | Galletas                        | PP   | 100 |
| 17 | Jugo en botella de vidrio       | PET  | 500 |
| 18 | Barra de chocolate cremoso      | PP   | 100 |
| 19 | Chicles                         | PP   | 100 |
| 20 | Bebida con soya y sabor a fruta | HDPE | 50  |
| 21 | Frituras                        | HDPE | 50  |

Fuente: elaboración propia a partir del análisis de los empaques

## DISCUSIÓN

Después del análisis realizado de los PCUE, se revelaron hallazgos que preocupan desde el punto de vista de la salud pública y el punto de vista ambiental. Desde el enfoque de salud, los resultados muestran que, según los residuos encontrados, se consumen altas concentraciones de compuestos de riesgo como azúcares, grasas saturadas, sodio, saborizantes, colorantes, edulcorantes y conservadores. Estos ingredientes son conocidos por estar asociados con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, que afectan a los adolescentes en sus años de crecimiento y desarrollo, así como a otros grupos de edad. Desde el enfoque ambiental, el tiempo de degradación promedio encontrado (180 años) nos indica que estos residuos generan impactos prolongados al ambiente.

En el análisis cuantitativo mediante evaluación fotográfico reveló una alta disponibilidad y acceso a los PCUE en las cooperativas escolares, lo que crea un entorno propicio para su consumo. Estos Hallazgos son consistentes con la investigación realizada en escuelas de Brasil (Leite et al., 2022) en donde se identificó una situación similar

Debido al tiempo que pasan las y los estudiantes en la escuela, es inevitable que hagan, en este espacio, al menos un tiempo de comida. Es por esto por lo que, el espacio escolar podría ser aprovechado por autoridades y comunidades escolares para favorecer el consumo de alimentos que promuevan una buena salud y el cuidado del ambiente (Parnham et al., 2022).

Las auditorías de residuos de alimentos realizadas en otras investigaciones proyectan que en las escuelas las y los adolescentes están expuestos a un exceso de calorías en un intervalo entre 300 y 500 kcal (El Poder del Consumidor & Red por los Derechos de la Infancia en México, 2022). En la investigación aquí presentada se hizo el cálculo de energía a la que se exponen los adolescentes en el receso, alcanzando un promedio de 150 kcal. La diferencia entre ambas cifras puede deberse a que la auditoría de residuos calcula cada residuo encontrado y en este trabajo se identificó la frecuencia con que se encontraron PCUE en los botes escolares. Sin embargo, en ambos trabajos se evidencia que la cantidad de calorías provenientes de PCUE a las que se tiene acceso en los centros escolares podría resultar nociva para la salud (Boushey et al., 2020; De Campos Felipe Meira et al., 2021). Esto debido a que, según nuestro estudio, la cantidad promedio de calorías a las que los adolescentes están expuestos en cada receso (150 kcal) podría parecer baja, pero considerando la frecuencia del consumo de estos productos (7 veces a la semana), la ingesta total de calorías vacías podría llegar a ser alta a lo largo del tiempo y dañar a la salud.

En otro sentido, sobre los residuos de PCUE encontrados en las escuelas, es evidente que se debe mejorar la gestión de residuos en las escuelas. En este trabajo se evidencia que las escuelas no llevan a cabo separación de residuos, lo que dificulta su gestión, como sucede en otras instituciones (Heiges et al., 2022). Los centros escolares tienen una ventana de oportunidad como formadores en materia de educación ambiental y cuidado del ambiente (Rada et al., 2016); esto debe de ser una recomendación para la escuela en estudio y otras que presenten la misma situación.

## **CONCLUSIONES**

Al analizar los residuos, se encontró un patrón inadecuado de hábitos alimentarios en los centros escolares. Esto hace suponer que las escuelas no son entornos en los cuales se fomente un consumo responsable de alimentos para las y los adolescentes. Los productos a los que tienen acceso las y los adolescentes contienen sustancias de riesgo en el mediano y largo plazo para la salud. Asimismo, la cantidad de residuos que se generan todos los días en los espacios escolares representa una fuente importante de contaminación del ecosistema.



Resulta alarmante que se presente un consumo elevado de PCUE que son dañinos para la salud de las y los adolescentes y para el planeta. Por lo que se recomienda de forma imperante diseñar políticas, planes, programas, proyectos e intervenciones que promuevan hábitos saludables y contemplen los riesgos que provocan el consumo de los PCUE en las escuelas. Para que estas iniciativas sean exitosas, se sugiere que sean ejecutadas con un enfoque participativo y multidisciplinario. En el cual se integren todos los involucrados: autoridades escolares, maestras y maestros, padres y madres de familia, estudiantes y personal especializado en temas de alimentación y nutrición, así como las autoridades locales y municipales.

Finalmente, se hace un llamado urgente al estado, autoridades estatales y comunidades escolares a cumplir con los Lineamientos Generales para el Expendio de Alimentos y Bebidas en los Establecimientos de Consumo Escolar en Educación Básica. Lo anterior permitirá que las escuelas se conviertan en espacios promotores de una alimentación sostenible y preservadores del planeta.

#### **Agradecimientos:**

Las autoras agradecen al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado para lograr este estudio a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado por medio del proyecto de investigación: “Estrategias participativas para propiciar una alimentación sostenible con los adolescentes de escuelas secundarias de Oaxaca” con clave 20240797. También agradecemos a los alumnos y autoridades de las escuelas secundarias participantes EST No. 193 y EST No. 30.

## REFERENCIAS

- Anastasiou, K., Baker, P., Hendrie, G. A., Hadjidakou, M., Boylan, S., Chaudhary, A., Clark, M., DeClerck, F. A. J., Fanzo, J., Fardet, A., Marrocos Leite, F. H., Mason-D'Croz, D., Percival, R., Reynolds, C., & Lawrence, M. (2023). Conceptualising the drivers of ultra-processed food production and consumption and their environmental impacts: A group model-building exercise. *Global Food Security*, 37, 100688. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100688>
- Arcos Coba, J. A., & Marín Cucalón, B. E. (2021). La actualidad de los tipos de envases plásticos para alimentos. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, 3(6), 1–16. <https://doi.org/10.53734/esci.vol3.id176>
- Azemati, B., Kelishadi, R., Ahadi, Z., Shafiee, G., Taheri, M., Ziaodini, H., Qorbani, M., & Heshmat, R. (2020). Association between junk food consumption and cardiometabolic risk factors in a national sample of Iranian children and adolescents population: the CASPIAN-V study. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 25(2), 329–335. <https://doi.org/10.1007/s40519-018-0591-1>
- Barquera, S., & Rivera, J. A. (2020). Obesity in Mexico: rapid epidemiological transition and food industry interference in health policies. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 8(9), 746–746. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(20\)30269-2](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(20)30269-2)
- Boushey, C., Ard, J., Bazzano, L., Heymsfield, S., Mayer-Davis, E., Sabaté, J., Snetselaar, L., Van Horn, L., Schneeman, B., English, L., Bates, M., Callahan, E., Butera, G., Terry, N., & Obbagy, J. (2020). *Dietary Patterns and Growth, Size, Body Composition, and/or Risk of Overweight or Obesity: A Systematic Review*. <https://doi.org/10.52570/nesr.dgac2020.sr0101>
- Break Free From Plastic Movement. (2023). *Brand audit report 2023*. [https://drive.google.com/file/d/1YFyfRv4m\\_vizzXa8b1HdpucDX3WEWJzv/view](https://drive.google.com/file/d/1YFyfRv4m_vizzXa8b1HdpucDX3WEWJzv/view)
- Collier, M. (2009). Photographic Exploration of Social and Cultural Experience. In *Viewpoints* (pp. 13–32). University of Texas Press. <https://doi.org/10.7560/706712-005>
- Connolly, A., Hearty, Á., Nugent, A., McKevitt, A., Boylan, E., Flynn, A., & Gibney, M. J. (2010). Pattern of intake of food additives associated with hyperactivity in Irish children and teenagers. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*, 27(4), 447–456. <https://doi.org/10.1080/19440040903470718>
- Consortio Oaxaca. (2020). *Campaña #OaxacaSinChatarra*. <https://consorciooaxaca.org/2024/08/unicef-insp-personas-academicas-y-sociedad-civil-demandan-regular-ya-los-entornos-alimentarios-en-las-escuelas-de-oaxaca-como-politica-publica-prioritaria/>

- Cowger, W., Willis, K. A., Bullock, S., Conlon, K., Emmanuel, J., Erdle, L. M., Eriksen, M., Farrelly, T. A., Hardesty, B. D., Kerge, K., Li, N., Li, Y., Liebman, A., Tangri, N., Thiel, M., Villarrubia-Gómez, P., Walker, T. R., & Wang, M. (2024). Global producer responsibility for plastic pollution. *Science Advances*, 10(17), 1–7. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adj8275>
- Da Costa Louzada, M. L., Dos Santos Costa, C., Souza, T. N., Da Cruz, G. L., Levy, R. B., & Monteiro, C. A. (2022). Impact of the consumption of ultra-processed foods on children, adolescents and adults' health: scope review. *Cadernos de Saude Publica*, 37(suppl 1), 1–48. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00323020>
- Da Cruz Lopes, G., Da Costa Louzada, M. L., Da Silva, J. T., Fellegger Garzillo, J. M., Rauber, F., Schmidt Rivera, X., Reynolds, C., & Bertazzi Levy, R. (2024). The environmental impact of beef and ultra-processed food consumption in Brazil. *Public Health Nutrition*, 27(1), 1–10. <https://doi.org/10.1017/s1368980023002975>
- De Amicis, R., Mambrini, S. P., Pellizzari, M., Foppiani, A., Bertoli, S., Battezzati, A., & Leone, A. (2022). Ultra-processed foods and obesity and adiposity parameters among children and adolescents: a systematic review. *European Journal of Nutrition*, 61(5), 2297–2311. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02873-4>
- De Campos Felipe Meira, R., Capitani, C. D., De Azevedo Barros Filho, A., De Azevedo Barros, M. B., & De Assumpção, D. (2021). Contribution of different foods according to the Nova classification to dietary fiber intake in adolescents. *Ciencia & Saude Coletiva*, 26(8), 3147–3160. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021268.09592020>
- El Poder del Consumidor, & Red por los Derechos de la Infancia en México. (2022). *Auditoria de productos ultraprocesados y bebidas azucaradas en escuela de educación básica*. <https://elpoderdelconsumidor.org/2022/08/auditoria-muestra-que-escuelas-en-mexico-enferman-a-alumnos-de-por-vida-y-generan-basura-que-se-descompone-en-siglos/>
- Galán Cubillo, J., & García Ortega, B. (2024). *El enfoque de suficiencia para consumidores, empresas y gobiernos. Niveles macro, meso y microeconómico* (pp. 1–8). <https://riunet.upv.es/handle/10251/213235>
- García, M. E., & Bermúdez, G. (2017). La neocolonización del paladar en las décadas recientes. *Razón y Palabra*, 20(3\_94), 106–118. <https://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/692>
- Hartley Ballester, R. (2025). La crisis ambiental del sistema capitalista desde las vertientes del pensamiento económico heterodoxo ecológico. *Revista Rupturas*, 1(15), 151–173. <https://doi.org/10.22458/rr.v15i1.5672>

- Heiges, J., Lee, D. L., Vollmer, L., Wobbekind, K., Thompson, H. R., Gosliner, W., Madsen, K. A., O'Neill, K., & Ritchie, L. D. (2022). Evaluating Food Packaging Waste in Schools: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5607. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095607>
- Kamanga, P., Zhang, B., Kaphera, S., Mwale, S., & Koroma, M. M. (2024). Association between ultra-processed food consumption, sociodemographic characteristics, malnutrition and obesity among urban school-aged children in Lilongwe, Malawi: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 14(e084120), 1–6. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-084120>
- Leite, M. A., Machado Azeredo, C., Tourinho Peres, M. F., Loureiro Escuder, M. M., & Bertazzi Levy, R. (2022). Availability and consumption of ultra-processed foods in schools in the municipality of São Paulo, Brazil: results of the SP-Proso. *Cadernos de Saude Publica*, 37(suppl 1: e00162920), 1–14. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00162920>
- Marrón-Ponce, J. A., Flores, M., Cediel, G., Monteiro, C. A., & Batis, C. (2019). Associations between Consumption of Ultra-Processed Foods and Intake of Nutrients Related to Chronic Non-Communicable Diseases in Mexico. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 119(11), 1852–1865. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.04.020>
- Marrón-Ponce, J. A., Sánchez-Pimienta, T. G., Da Costa Louzada, M. L., & Batis, C. (2018). Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. *Public Health Nutrition*, 21(1), 87–93. <https://doi.org/10.1017/s1368980017002129>
- Marti, A. (2019). Ultra-Processed Foods Are Not “Real Food” but Really Affect Your Health. *Nutrients*, 11(8), 1902. <https://doi.org/10.3390/nu11081902>
- Martínez Steele, E., Khandpur, N., da Costa Louzada, M. L., & Monteiro, C. A. (2020). Association between dietary contribution of ultra-processed foods and urinary concentrations of phthalates and bisphenol in a nationally representative sample of the US population aged 6 years and older. *PloS One*, 15(7), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236738>
- Medina Valdés, Z., Díaz Roque, J., & Plaza Macías, N. M. (2022). La Cuarta Revolución Industrial y el sistema de contradicciones del capitalismo. *Economía y Desarrollo*, 166(1), 1–18. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842022000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842022000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
- Mi escuela saludable. (2024). *El entorno escolar alimentario*. Miescuelasalubale.Org. <https://miescuelasaludable.org/el-entorno-alimentario-escolar/>

- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R., Moubarac, J.-C., Jaime, P., Paula Martins, A., Canella, D., Louzada, M., Parra, D., Ricardo, C., Calixto, G., Machado, P., Martins, C., Martinez, E., Baraldi, L., Garzillo, J., & Sattamini, I. (2016). NOVA. The star shines bright. *World Nutrition*, 7(1–3), 28–38. <https://worldnutritionjournal.org/index.php/wn/article/view/5/4>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Moubarac, J. C., Levy, R. B., Louzada, M. L. C., & Jaime, P. C. (2018). The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition*, 21(1), 5–17. <https://doi.org/10.1017/s1368980017000234>
- OPS. (2016). *Modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud*. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18622/9789275318737\\_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18622/9789275318737_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y)
- Ozdemir, C., Kucuksezer, U. C., Ogulur, I., Pat, Y., Yazici, D., Ardicli, S., Akdis, M., Nadeau, K., & Akdis, C. A. (2024). Lifestyle Changes and Industrialization in the Development of Allergic Diseases. *Current Allergy and Asthma Reports*, 24(7), 331–345. <https://doi.org/10.1007/s11882-024-01149-7>
- Parnham, J. C., Chang, K., Rauber, F., Levy, R. B., Millett, C., Lavery, A. A., von Hinke, S., & Vamos, E. P. (2022). The Ultra-Processed Food Content of School Meals and Packed Lunches in the United Kingdom. *Nutrients*, 14(14), 2961. <https://doi.org/10.3390/nu11081902>
- Pérez-Lizaur, A. B., & Palacios-González, B. (2022). *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes* (Fomento Nutrición y Salud AC, Ed.; 5ta ed.). <https://es.scribd.com/document/742280829/SMAE-5a-ed-Ana-Bertha-Pe-rez-Lizaur>
- Pineda, E., Brunner, E. J., Llewellyn, C. H., & Mindell, J. S. (2021). The retail food environment and its association with body mass index in Mexico. *International Journal of Obesity (2005)*, 45(6), 1215–1228. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00760-2>
- Popkin, B. M., & Ng, S. W. (2022). The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 23(1), 1–18. <https://doi.org/10.1111/obr.13366>
- Prescott, S. L., D’Adamo, C. R., Holton, K. F., Ortiz, S., Overby, N., & Logan, A. C. (2023). Beyond Plants: The Ultra-Processing of Global Diets Is Harming the Health of People, Places, and Planet. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(15), 6461. <https://doi.org/10.3390/ijerph20156461>

- Rada, E. C., Bresciani, C., Girelli, E., Ragazzi, M., Schiavon, M., & Torretta, V. (2016). Analysis and Measures to Improve Waste Management in Schools. *Sustainability*, 8(9), 840. <https://doi.org/10.3390/su8090840>
- Ruíz Pineda, A. M., Amorin de Xavier Araujo, T. M., Hidalgo Villarreal, V. I., Lay Mendivil, L. L., Souza Oliveira, J., Pessoa Cesse, E. Â., de Souza, N. P., & Cabral de Lira, P. I. (2023). From production to impacts on health and the environment: an analysis of food systems in Brazil, Colombia and Panama. *Ciencia & Saude Coletiva*, 28(4), 1101–1112. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023284.13382022>
- SEMARNAT. (2023). *Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Plástica*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/817333/INFCP\\_RE\\_\\_2023.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/817333/INFCP_RE__2023.pdf)
- Stevens, L. J., Kuczek, T., Burgess, J. R., Hurt, E., & Arnold, L. E. (2011). Dietary sensitivities and ADHD symptoms: thirty-five years of research. *Clinical Pediatrics*, 50(4), 279–293. <https://doi.org/10.1177/0009922810384728>
- Thorsen, M., Skeaff, S., Goodman-Smith, F., Thong, B., Bremer, P., & Miroso, M. (2022). Upcycled foods: A nudge toward nutrition. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1071829>
- Vázquez Morillas, A., Espinosa Valdemar, R. M., Beltrán Villavicencio, M., & Velasco Pérez, M. (2014). El reciclaje de los plásticos. *Asociación Nacional de Las Industria Del Plástico (ANIPAC)*, 1–16. <https://anipac.org.mx/wp-content/uploads/2021/01/reciclajeplasticosuaam.pdf>
- Warner, J. O. (2024). Artificial food additives: hazardous to long-term health? *Archives of Disease in Childhood*, 109(11), 882–885. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2023-326565>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., ... Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet (London, England)*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31788-4)
- Yates, J., Kadiyala, S., Deeney, M., Carriedo, A., Gillespie, S., Heindel, J. J., Maffini, M. V., Martin, O., Monteiro, C. A., Scheringer, M., Touver, M., & Muncke, J. (2024). A toxic relationship: ultra-processed foods & plastics. *Globalization and Health*, 20(74), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12992-024-01078-0>

## **CAPÍTULO 11. Agua y vida desde la sabiduría náhuatl en la Cuenca del Valle de México**

Water and life from Nahuatl in the Valley of Mexico Basin

**Citlalli del Carmen, Vargas Rosas**

Instituto Politécnico Nacional, cvargasr1401@alumno.ipn.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5695-6312>

**José Antonio García Ayala**

Instituto Politécnico Nacional, joangara76@yahoo.com.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7757-3454>

**Blanca Margarita, Gallegos Navarrete**

Instituto Politécnico Nacional, margaritagn@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9703-8034>

Recibido 18 de febrero de 2025; Aceptado 28 de mayo de 2025

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares expertos.

DOI: <http://doi.org/10.59955/978607699057511>

---

### **Resumen**

En la Cuenca del Valle de México, se convivía con el agua en la época prehispánica, lo que terminó con la conquista española. Hoy se han emprendido acciones para recuperar cuerpos de agua y construir nuevos, lo que hace pertinente retomar la sabiduría náhuatl, para reconstruir la relación con este elemento vital. El objetivo es reflexionar sobre los aportes de este saber originario vinculado al manejo del agua a partir de la aparición de estas infraestructuras. Para ello, se implementó una metodología transdisciplinaria compuesta de una investigación documental y de campo que incluye observaciones y recorridos a los proyectos implementados. Los resultados estriban en comprender las implicaciones de estos elementos acuíferos en la convivencia de las comunidades de sus entornos, y como esta puede mejorar mediante el pensamiento náhuatl. Al final se concluye, que esta sabiduría en sinergia con otras formas de pensar permite entender al agua como el elemento vital de la vida plena, incidiendo en la transformación sustentable del territorio.

**Palabras clave:** *agua, compuesto vital, vida plena, sabiduría náhuatl, Cuenca del Valle de México.*

### **Abstract**

In the Basin of the Valley of Mexico, water was coexisted with since pre-Hispanic times, and until its conquest by the Spanish, where it was evicted. But, currently, bodies of water have been recovered and new ones built, which makes it pertinent to return to Nahuatl wisdom, to reconstruct a coexistence with it. The objective is to reflect on the contributions of this original knowledge linked to water management from the appearance of these infrastructures. The transdisciplinary methodology consisted of documentary and field research, based on observations of these infrastructures. The results lie in understanding the implications of the recovery of these aquifer elements on the coexistence of the surrounding communities, and how this can be improved through Nahuatl thought. In the end, it is concluded that this wisdom in its synergy with other ways of thinking allows us to

understand water as the vital element of full life, influencing the sustainable transformation of the territory.

**Keywords:** *water, vital compound, full life, Nahuatl wisdom, Valley of Mexico Basin.*

## INTRODUCCIÓN

En la Cuenca del Valle de México existió una convivencia con el agua en la época prehispánica, que cambió radicalmente a partir de la conquista de las ciudades de México-Tenochtitlán y de México-Tlatelolco, cuando inició el desalojo de esta. Las acciones para el desalojo del agua, derivan del pensamiento de los conquistadores que venían de una cultura de tierra firme, lo que los impulsó a la construcción de distintas infraestructuras para desecar el Lago de Texcoco que rodeaba estas urbes y entubar varios ríos. El daño ambiental fue evidente, por lo que en la actualidad se han impulsado acciones para recuperar cuerpos de agua -naturales y artificiales-, así como la construcción de nuevos, que hacen pertinente cuestionarse ¿Qué aspectos de la sabiduría de los nahuas se pueden recuperar para reconstruir los vínculos profundos entre el vital líquido y las obras construidas? y ¿Cuáles son aplicables para transformar nuestra visión del omniverso y permitir la convivencia entre las nuevas infraestructuras de conservación del agua y las comunidades de sus entornos en la Cuenca del Valle de México?

La Cuenca del Valle de México es una región geográfica que abarca los valles de México, Cuautitlán, Tizayuca y Apan. Delimitada por el cinturón Volcánico Transmexicano, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, en realidad es una cuenca endorreica que contenía los lagos de Texcoco, Xochimilco, Chalco y Zumpango, que en su mayoría fueron desecados por el proceso de urbanización y las obras de desalojo de agua para evitar inundaciones. En esta cuenca se ubican asentamientos importantes como la ciudad de México (capital del país), Pachuca y zonas conurbadas. En esta área geográfica existen ríos, lagos, mantos acuíferos, humedales naturales y artificiales, presas, canales de desagüe y fluviales, pozos de agua, plantas potabilizadoras, entre otras obras de infraestructura hídrica.



En esta cuenca, en el actual siglo XXI, que se caracteriza por un mayor interés en la problemática ambiental, destacan proyectos de rehabilitación ecológica, como la construcción del Humedal de Abanico en el 2011, con una superficie de 8,130 metros cuadrados (Hernández, 2022); y del Humedal Tipo Caracol en el 2019, con 3,108 metros cuadrados (Facultad de Química, 2020), ambos ubicados en el Bosque de San Juan de Aragón. Estos proporcionan servicios ambientales como la purificación del agua por filtración, la creación de un hábitat para la fauna, el control del clima, la conservación de la biodiversidad, la conformación de espacios recreativos y educativos, el aumento de la conciencia ambiental, además de beneficios psicológicos y sociales.

Además, habrá que mencionar el proyecto de rescate del Canal Nacional de la Ciudad de México, un antiguo cuerpo de agua artificial construido en la época prehispánica, que abarca 8.6 kilómetros a lo largo de las alcaldías de Coyoacán, Iztapalapa y Xochimilco (Agencia Digital de Innovación Pública, 2021). Este canal se había convertido en un basurero clandestino y foco de inseguridad, pero después de su rehabilitación, se han tenido beneficios como el aumento de la biodiversidad, la regulación climática, la limpieza del aire y la creación de un corredor biológico que conecta varios ecosistemas, la creación de áreas recreativas, la cohesión social y el acceso a espacios verdes.

Por último, está el proyecto del Parque Ecológico Lago de Texcoco abierto el 2024, con una extensión de 14,000 hectáreas en los municipios de Texcoco, Atenco, Chimalhuacán, Ecatepec y Nezahualcóyotl (González, 2024), localizado donde estaría el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, (proyecto que fue cancelado). Este parque está conformado por lagunas, lagos, humedales, un complejo deportivo, senderos, instalaciones culturales y áreas recreativas para actividades al aire libre. Los beneficios de este sitio son múltiples, entre ellos está la conservación de la biodiversidad, la recuperación hídrica, la restauración ecológica, la conservación de recursos naturales, la mejora en la calidad del agua, el control del clima local, el acceso a espacios públicos y recreativos, la generación de empleo, el incremento de áreas verdes, el impulso a la educación ambiental y el turismo sostenible.

Como parte del estado del arte, se tienen diversas investigaciones en torno a los proyectos mencionados; del Parque Ecológico Lago de Texcoco, se ha tratado el impacto térmico que

tendrían los cuerpos de agua proyectados (López Espinoza et al., 2023) y se han hecho propuestas para la zonificación ambiental territorial en su zona de influencia (López Flores et al., 2011), además de describir las características de su proyecto (Echeverría, 2024). En tanto que, del rescate del Canal Nacional, se ha reflexionado sobre su relación con la gobernanza (Ruiz Carrillo, 2021), la cultura del voluntariado (Yáñez Pérez y Martínez Rodríguez, 2022), el derecho humano al agua y el ambiente sustentable (López de la Rosa, 2017), sobre la propuesta de intervención urbanística (Poó Rubio, 2019). Por su parte, con respecto a la creación de los humedales del Bosque de San Juan de Aragón, se han analizado los efectos del sistema de humedales artificiales para el control de la eutroficación del lago de este lugar (Luna Pabello y Aburto Castañeda, 2014) y en la atracción de aves migratorias (Portal Ambiental, 2024).

Desafortunadamente, suele suceder que proyectos como los mencionados suelen caer en el deterioro por múltiples factores, entre ellos el uso por parte de los usuarios y el manejo por parte del gobierno en turno. Principalmente, las comunidades del entorno presentan problemas como su escaso reconocimiento a la importancia de estos proyectos, lo que dificulta que sean considerados como geosímbolos de una nueva etapa en el manejo del agua en esta cuenca.

Es por ello que se aborda la relación al tema del agua y la sabiduría náhuatl, desde diferentes aspectos, como los significados de esta en el mundo de los nahuas (Velázquez Galindo y Rodríguez González, 2019) y su cosmovisión (Johansson, 2016). Entre los trabajos más profundos sobre el conocimiento náhuatl, están el trabajo clásico de Miguel León Portilla (1966): *La filosofía náhuatl. Estudiada en sus fuentes*, hasta otros que reflexionan sobre si existe un sistema de pensamiento entre los nahuas (Rivas Castillo, 2005), entre los que destaca *Tlamatiliztli la sabiduría del pueblo nahua. Filosofía intercultural y derecho a la tierra* de Osiris Sinuhé González Romero (2022).

La importancia de profundizar en el tema del agua y la sabiduría náhuatl permitiría generar una nueva relación de las comunidades con la naturaleza y por ende mejorar la conservación, el engrandecimiento y el manejo de estos cuerpos de agua. Esto puede contribuir a fomentar el sentido de pertenencia socioterritorial de las comunidades que los rodean, y aumentar la apropiación física y simbólica del Parque Ecológico Lago de Texcoco, evitar deterioros en

señalética y mobiliario del Canal Nacional, e incentivar la adecuada convivencia con otros seres vivos en los humedales del Bosque de San Juan de Aragón.

Sí pensamos en cómo, una adecuada convivencia con estos cuerpos de agua basada en los aportes de la sabiduría náhuatl puede permitir resolver estos problemas a la par que incentivar el sentido de pertenencia socioterritorial, entonces se podrá poner en su justa dimensión la importancia que tienen estos lugares, en su papel de geosímbolos indispensables para mantener en armonía los entornos donde se asientan, basados en un arraigo a la naturaleza, el apego a la comunidad, el cultivo de la mente, el cuerpo y las emociones. De forma que estos lugares de alta significación ayuden a disminuir problemas como el desapego y el desarraigo de los ciudadanos que habitan la Cuenca del Valle de México, y sobre todo de su entorno inmediato.

La investigación parte del reconocimiento del cambio histórico en el manejo del agua en la Cuenca del Valle de México, del pensamiento ancestral a la actualidad simbolizada por estos ejemplos de infraestructura, insertos dentro de un contexto de auge de la sustentabilidad (Leff, 2024), que pretenden preservar el patrimonio de hoy para las generaciones del mañana. En este contexto surge la ética ecocéntrica (Martínez Vergara, 2019), centrada en el medio ambiente, y la trasmodernidad (Rodríguez Reyes, 2018), que impulsan la reapropiación de los conocimientos de los pueblos originarios de cada región. Conceptualizaciones que hacen reflexionar sobre los aportes de la sabiduría náhuatl vinculados a la convivencia con estos cuerpos de agua y con el resto del omniverso. La hipótesis que se plantea es que la concepción del agua desde la sabiduría náhuatl permitiría crear modelos de manejo de esta y su entorno inmediato, que valoren la infraestructura hidráulica generada, para recuperarla y conservarla como elementos esenciales para motivar una vida comunitaria integradora del ecosistema donde se ubiquen.

La metodología implementada fue transdisciplinaria (Niculescu, 1996) a partir de los aportes de la historia, la antropología, la ecología, el urbanismo, la planificación territorial y la ingeniería civil, entre otras. Esto posibilitó la conceptualización del agua como un objeto de estudio complejo (García, 2006), susceptible de ser interpretado de forma integral tanto en la investigación documental como en la de campo, a partir de observaciones de distintas

infraestructuras que permiten convivir con el agua y las comunidades interrelacionadas con estas.

Los resultados estriban en comprender los efectos de la creación y la recuperación de estos cuerpos acuíferos en las formas de vivir, de pensar y emocionalizar de las comunidades de su entorno; lo que se manifiesta en las prácticas agropecuarias de bajo impacto del Parque Ecológico Lago de Texcoco, las acciones comunitarias de limpieza, reforestación y monitoreo en el Canal Nacional, o las actividades de educación ambiental para sensibilizar a la ciudadanía sobre la relevancia de los humedales del Bosque de San Juan de Aragón. Además, se identifican los aportes de la sabiduría náhuatl que pueden mejorar la convivencia de las comunidades con estos complejos lugares, al considerarlos como geosímbolos sagrados, fundamentales para la vida y la interconexión con la naturaleza que, por su mitología, cultura e historia, permiten la aplicación de prácticas que incrementan el sentido de conservación del agua y la conciencia ambiental a través de la educación. El cambio de pensamiento es fundamental para resignificar el agua, -más allá de un recurso-, como un elemento vital de la vida plena de todo ser vivo en este planeta.

## **METODOLOGÍA**

La transdisciplina es un enfoque que integra disciplinas para crear un nuevo marco de referencia o conocimiento. Implica trabajar en equipo y cooperar para alcanzar objetivos. Caracterizándose como un esquema cognitivo que permite atravesar disciplinas y maneras de trabajo colectivo, que integra valores, coadyuba a un desarrollo humano sustentable, y se basa en estrategias normativas que se originan en el diálogo de saberes e implica orientar con responsabilidad y compromiso social.

La transdisciplinariedad es un esquema cognitivo que permite “atravesar” las disciplinas (Morin, 1984), o el espacio entre dos dimensiones donde se evidencia un constante flujo de información —según lo entiende Nicolescu—, pero que no se ocupa de los métodos. En este sentido, se refuerza la dialéctica, concibiéndola como la diferencia entre dos ámbitos y su mutua transformación. Estos dos ámbitos pueden contener la teoría y práctica, dos campos del saber interactuantes o dos disertaciones. Estas dimensiones se localizan en los resquicios, en las fronteras, en los pliegues, que son organizaciones fractálicas de la realidad, con

distintos de “niveles de organización” (Atlan, 1995). Es decir que entre los objetos de estudio hay ciertas dimensiones, “niveles de realidad” (Nicolescu, 1996), que exigen una actitud diferente, un encuentro con la fractalidad, “una oscilación entre la práctica teorizada y la teoría practicada” (Ramírez, 1999b), una dialéctica fractal (Ramírez, 1999c) o partir de una “lógica arborescente”, o lógica sinfónica (Morin, 1984).

La transdisciplinariedad implica al mismo tiempo, lo que está entre las disciplinas, las traspasa y va más allá de estas. Su propósito es el entendimiento de la realidad contemporánea en el cual una de las exigencias es la unión del conocimiento complejo sin perder su heterogeneidad. En distintos niveles de realidad, el espacio entre estos campos del saber está repleto, a semejanza del vacío cuántico que está ocupado por el total de las potencialidades, que establecen la aparición de la vida en el cosmos.

Los estudios disciplinarios abarcan un solo nivel de realidad, por mucho, y en la mayor parte de estos solo comprenden fragmentos de este nivel. Por otra parte, la transdisciplinariedad atañe a la dinámica generada por la operación de diversos niveles de realidad al mismo tiempo. De forma, que, la complejidad, la lógica del tercero incluido y los niveles de realidad, que son las tres columnas de la transdisciplinariedad establecen su metodología de investigación.

Esto se debe en primer lugar a que cada nivel de la realidad es distinto y discontinuo, y está estructurado multidimensionalmente con otros, además de que ninguno agota la totalidad de la realidad, resiste las experiencias y representaciones, pero es accesible a distintos métodos de estudio específicos. En segundo lugar, a que la lógica del tercero incluido posibilita que las contradicciones que conviven en un nivel de la realidad se complementen en otro superior donde ambos opuestos son integrados. En tercer lugar, a que la complejidad está compuesta por diversos componentes interrelacionados en un sistema dinámico y no lineal, con características y procesos que no se pueden analizar al segmentarlo, sino solo al estudiarlo como una totalidad.

Así, la metodología transdisciplinaria diseñada consistió en hacer una investigación documental para estructurar un marco teórico-epistemológico y metodológico, integrado por conceptos de distintas disciplinas como la historia, la antropología, la ecología, el urbanismo,

la planificación territorial, la ingeniería civil, y otros campos del saber, con lo que se posibilita un entendimiento complejo y contextualizado de las infraestructuras hidráulicas analizadas y sus entornos inmediatos. Posteriormente, se hizo otra investigación documental para estructurar el marco sociohistórico-descriptivo de estos casos de estudio, mismos en los que se realizaron diversas observaciones ordinarias como parte de la investigación de campo, que posibilitó la conjunción de información objetiva y subjetiva que enriqueció la comprensión del fenómeno analizado desde varios niveles de realidad.

Esta óptica facilitó la identificación de la complejidad de los casos de estudio analizados, al comprender las diferentes dimensiones y escalas en que funcionan estas infraestructuras, desde lo material hasta lo simbólico y social, en sinergia con los pilares transdisciplinarios antes enunciados. Así, durante la conformación del marco teórico-epistemológico y metodológico, del marco sociohistórico descriptivo y de la investigación de campo, se admitió la convivencia de aspectos opuestos o enfoques contradictorios, pero que se complementan al integrarse en un marco lógico que representa las complejidades de los casos de estudio.

## **RESULTADOS**

El objetivo de conformar el Parque Ecológico Lago de Texcoco fue la rescate hídrico y ecológico de sus 14,000.334853 hectáreas, a lo que coadyuvó su declaratoria como Área Natural Protegida (ANP) otorgada para beneficiar a más de 12.5 millones de ciudadanos que habitan los municipios de San Salvador Atenco, Chimalhuacán, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Texcoco del Valle de México, y en específico a aquellos en condición de vulnerabilidad. Con una inversión de 5,500 millones de pesos hasta el 30 de agosto de 2024, cuando se inauguró, se esperaba que produjera más de 7,600 empleos para la población de los alrededores. Por lo tanto, se realizaron acciones que posibilitaron encauzar el desarrollo de este territorio con una perspectiva sustentable, para mejorar las condiciones de vida y oportunidades de los ciudadanos que habitan este territorio.

El Lago de Texcoco es desde su origen el cuerpo de agua más valioso de la Cuenca de México, al ser esencial en el funcionamiento del sistema hídrico. Dentro de este se fundaron las ciudades de México-Tenochtitlan y México-Tlatelolco, que fueron la base de la Ciudad

de México; y al desecarse se desencadenaron un conjunto de problemas ecológicos que dieron como resultado una gran alteración ambiental, relacionada con la desertificación de los terrenos ocupados en su interior y de aquellos circundantes, así como la conformación de un polo de insalubridad, que fue un gran riesgo para la salud de los ciudadanos que habitan la Zona Metropolitana del Valle de México.

Su importancia ha generado las condiciones para que el Parque Ecológico Lago de Texcoco sea catalogado como una Área Natural Protegida, impulsando su valor estratégico, al convertirlo en un pulmón para la Ciudad de México y su zona metropolitana, que además de mejorar las características ambientales y la conservación del ecosistema lacustre, se convierte en un lugar de recreación, educación y reconstitución del tejido social. Además, se ha recuperado de forma parcial el orden hidrológico, al derrumbar los picos de las crecidas de los ríos, controlar la erosión, recatar suelos y propiciar la infiltración de agua de lluvia para la recarga de los mantos acuíferos. Además de lograr mantener esta zona federal libre de invasiones.

Para la sabiduría náhuatl, el lago y sus ecosistemas significaban un equilibrio entre los niveles de realidad naturales, sociales y espirituales, donde el líquido vital era símbolo de vida y fertilidad, y los lugares lacustres eran vistos como sagrados y esenciales para dar continuidad a la existencia. Así, este parque es una obra contemporánea que rescata y honra ese equilibrio ancestral, al rehabilitar parte del ecosistema originario que fue esencial para la vida y cultura de los pueblos del entorno. Es un lugar donde se reconecta la naturaleza, se conserva la biodiversidad y se sostiene la memoria histórica y espiritual de este cuerpo acuífero, al mostrar la conjunción de las dimensiones de la realidad y su complejidad, convirtiéndose en un espacio que armoniza la interrelación entre los seres humanos y la naturaleza.

En segundo lugar, se tienen las acciones comunitarias de limpieza, reforestación y monitoreo en el Canal Nacional, que ha sido rehabilitado mediante obras de saneamiento, construcción de áreas verdes, plazoletas y creación de puentes. El proyecto ha sido coordinado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (Sacmex) y la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA). Uno de los objetivos establecidos en este proyecto, fue combatir los efectos del cambio climático, recuperación del patrimonio histórico de la metrópoli, mejorar la calidad de vida de los habitantes y respetar a las comunidades y sus vínculos con la naturaleza. Este

proyecto ha recibido dos reconocimientos; en 2022, fue catalogado como Área de Valor Ambiental con categoría de Bosque Urbano y en 2023, este cuerpo de agua artificial ganó el Great Places Awards en la categoría Place Design.

La limpieza de este canal es una labor ecológica, de justicia social y de rehabilitación de este patrimonio de la Ciudad de México, que cruza las alcaldías: Coyoacán, Iztapalapa y Xochimilco. Entre estas acciones se transformará la calle que va de Nimes hasta el Anillo Periférico, cerca de del Canal de Cuemanco, a lo que se suma la eliminación de la maleza, el desazolve y retiro de lirio acuático; la creación de puentes peatonales, casetas de vigilancia, sistemas de riego, senderos y plazas; además de la recuperación de andadores, iluminación y trotapista. Por lo revisado, se puede tener como estrategias modelo para otros espacios que se deseen recuperar y realizar un impacto positivo al medio ambiente, de esta manera se podrá contribuir a la disminución de los efectos climatológicos extremos que se han presentado recientemente en la Ciudad de México.

Desde la sabiduría náhuatl el Canal Nacional es más que un conducto material para el agua, es un espacio simbólico donde se interrelacionan mundos y realidades, al facilitar el flujo de energía vital que mantiene la vida comunitaria. Este conducto que ensambla y sustenta la existencia colectiva de un pueblo, al agrupar dimensiones físicas, sociales y espirituales, trascendiendo su utilidad técnica para simbolizar el enlace, el dinamismo y la unión entre los seres humanos, la naturaleza a la que pertenecen y los distintos niveles de realidad que integran la coexistencia.

En tercer lugar, es de mencionar las actividades de educación ambiental a partir de los dos humedales del Bosque de San Juan de Aragón, que son importantes porque mejoran la calidad del agua, atraen aves migratorias y favorecen la biodiversidad. La mejora de la calidad de agua se hace por medio de la depuración que se filtra en los acuíferos, absorción de toxinas, pesticidas y desechos industriales; así como mejorar las condiciones del líquido vital del Lago del Bosque de San Juan de Aragón. Así mismo, ha servido como punto de atracción para aves migratorias, a través de dar un espacio de descanso, alimentación y anidación.

Estos humedales se han convertido en un refugio de la biodiversidad; el aumento de fauna como insectos, -que son base de la cadena alimenticia-, lo que ha permitido el regreso e



incremento de especies de aves. Estas obras con una forma de doble espiral asociada con las culturas mesoamericanas, es un espacio estéticamente atractivo y multifuncional, que permitiera rehabilitar el agua con base en tecnología mexicana basada en la naturaleza. En síntesis, este cuerpo hídrico se ha convertido en un receptor de aves locales y migratorias, que además capta carbono y produce oxígeno.

Desde la sabiduría náhuatl, los humedales del Bosque de San Juan de Aragón son espacios sagrados y esenciales que simbolizan la interrelación entre la naturaleza, la existencia y los diversos niveles de realidad. Estos cuerpos de agua artificiales son lugares de purificación, mantenimiento de la biodiversidad y refugio de la fauna, lo que representa el respeto y el equilibrio con la naturaleza. También, estos sitios son canales del flujo de energía vital y la rehabilitación del entorno, y significan la continuidad y la preservación de la vida. Por lo que estos son, tanto ecosistemas para el tratamiento del agua, como lugares de interrelación espiritual y ecológica que sostienen la armonía entre lo natural, lo social y lo espiritual.

Los tres proyectos antes mencionados tienen en común mejorar la convivencia de las comunidades al rescatar, mantener y respetar los espacios como geosímbolos, fundamentales para la vida. Retomando la concepción de los pueblos originarios que han conservado parte de la sabiduría náhuatl donde se consideraban los elementos naturales como sagrados, por lo que tenían un cuidado y dedicación por mantenerlos, de tal forma que evitaban el consumo desmesurado y contaminación de estos.

## **CONCLUSIONES**

Uno de los principales problemas que han llevado a un manejo no sustentable del agua, tiene que ver con el pensamiento occidental, donde el agua es vista principalmente como un recurso natural, un bien que se puede utilizar para fines productivos, industriales, agrícolas y urbanos y que además tiene un valor económico por lo que está sujeta a la dinámica de la propiedad y transacciones comerciales. El enfoque utilitario en cuanto a su gestión y control para satisfacer las necesidades humanas se ha centrado en su uso eficiente y a menudo ha llevado a la sobreexplotación.

En el pensamiento occidental, existe una separación entre la naturaleza y la cultura, donde el ser humano se considera distinto y superior. De ahí que el conocimiento occidental para

gestionar el agua esté cimentado en la ciencia y tecnología moderna, a menudo sin considerar la sabiduría ancestral y las prácticas culturales. En esta forma de pensamiento, la interrelación entre los humanos y este líquido vital es una relación de sujeto a objeto, donde el ser humano es el agente activo y el agua el recurso pasivo. Esto lleva a una tendencia a la explotación y el uso intensivo del agua, a menudo sin considerar los impactos ambientales a largo plazo.

Contrario al pensamiento occidental, las culturas mesoamericanas tenían una cosmovisión en la que el agua ocupaba un lugar central, concibiéndola como un elemento sagrado y fundamental para la vida y la reproducción de la naturaleza y la sociedad. Esta visión se manifestaba en diversos aspectos de su cultura, incluyendo ritos, ceremonias y la personificación de deidades.

Para ellos existe una conexión con la naturaleza y el cosmos donde estaba entendida la interacción de todos los elementos, por lo que, no solo el agua era considerada sagrada, los fenómenos meteorológicos y los cerros eran concebidos como seres vivos, a menudo personificados por deidades. La relevancia del agua en la existencia de los nahuas los lleva a hacer diferentes rituales, como los dedicados a las deidades del agua y del maíz, que eran fundamentales en su sistema ritual. Las peticiones de lluvia y el cuidado del agua seguían siendo importantes en la vida comunitaria de los indígenas y campesinos posterior a la Conquista de México. A la fecha, se realizan ceremonias de petición de lluvias en cerros de diferentes regiones de México.

Aunque en los pueblos indígenas había diversidad de cosmovisiones, un punto en común, es la concepción del agua como fundamento de la vida, ya que tenían plena conciencia de que este elemento era esencial para la existencia y la reproducción de la naturaleza y la sociedad. Contrario al pensamiento occidental, el agua no era vista como un bien económico, sino como el origen de la vida, las plantas y los hombres. Entre los nahuas, el agua se divide en celeste (ilhuicaatl), terrestre (apan) y subterránea (atzintla), cada una con su función en el universo.

En la actualidad, la cosmovisión que sacraliza y cuida el agua sigue teniendo un lugar importante en la existencia de las comunidades de indígenas y campesinos de México, aspecto que se refleja en ceremonias y fiestas tradicionales que muchas veces se funden con

la nueva cultura traída por los españoles formando un sincretismo religioso arraigado en la herencia cultural de los antiguos pueblos prehispánicos.

El principal aporte de la sabiduría náhuatl para un manejo eficiente y sustentable del agua es no considerarla como un recurso vital, sino como una entidad sagrada conectada con el cosmos, la naturaleza y la vida misma. Visión que se sigue manifestando en las prácticas y creencias de los pueblos indígenas en la actualidad. La sabiduría náhuatl, en su confluencia con otras formas de pensar, permite entender al agua como el elemento vital de la vida plena de todo ser vivo en este planeta.

La tendencia a revalorar los conocimientos ancestrales, que combinada con la ciencia y la técnica permite realizar proyectos de recuperación y mejoramiento de cuerpos de agua como el Canal Nacional, los humedales del Bosque de San Juan de Aragón, y el actual Parque Ecológico del Lago de Texcoco. En suma, la combinación de la sabiduría ancestral con los actuales conocimientos científicos y tecnológicos, permiten generar una nueva convivencia entre el ser humano y la naturaleza, considerando al primero como parte de ella.

## REFERENCIAS

- Agencia Digital de Innovación Pública. (2021, agosto 17). *Canal Nacional*. Mexico City Government. <https://mexicocity.cdmx.gob.mx/venues/canal-nacional/?lang=es>
- Comisión Nacional del Agua, (junio, 2022). Parque ecológico Lago de Texcoco. Programa de recuperación hidrológica y social del Lago de Texcoco. CONAGUA <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/proyecto-ecologico-lago-de-texcoco>
- Echeverría, I. (2024). El resurgimiento del lago de Texcoco. *Arquine 108*. <https://arquine.com/obra/el-resurgimiento-del-lago-de-texcoco-rescate-de-texcoco/>
- Facultad de Química. (2020, febrero 10). Humedal artificial en San Juan de Aragón. *Gaceta UNAM*. <https://www.gaceta.unam.mx/humedal-artificial-en-san-juan-de-aragon/>
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa. ISBN 94-9784—164-6
- González, B. B. (2024, julio 20). *Parque Ecológico Lago de Texcoco abrirá en agosto 2024 y tendrá todas estas atracciones*. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/parque-ecologico-lago-texcoco-abrira-agosto-2024-atracciones/1663612>

- Hernández, C. (2022, abril 7). Bosque de San Juan de Aragón. *NPR*.  
<https://anpr.org.mx/bosque-de-san-juan-de-aragon/>
- Leff, E. (2024). *Discursos sustentables. De cómo la crisis ambiental se transformó en crisis civilizatoria*. Siglo XXI Editores. ISBN 978-6070313943
- López de la Rosa, E. (2017). *El Canal Nacional, El Canal de Chalco y el Canal de Cuernavaca. Por el Derecho Humano al agua y un medio ambiente sustentable*. Fundación López de la Rosa.  
[https://www.academia.edu/66041409/El\\_Canal\\_Nacional\\_El\\_Canal\\_de\\_Chalco\\_y\\_el\\_Canal\\_de\\_Cuernavaca\\_Por\\_el\\_Derecho\\_Humano\\_al\\_agua\\_y\\_un\\_medioambiente\\_sustentable](https://www.academia.edu/66041409/El_Canal_Nacional_El_Canal_de_Chalco_y_el_Canal_de_Cuernavaca_Por_el_Derecho_Humano_al_agua_y_un_medioambiente_sustentable)
- López Espinoza, E. D., Zavala Hidalgo, J., Rivera Martínez, A. L., & Hernández Rosas, N. (2023). Impacto térmico de los cuerpos de agua proyectados en el parque ecológico lago de Texcoco. *Imphuvium* 23, 38–45. Red del Agua UNAM  
<https://bit.ly/3YXN02a>
- López Flores, M. Á., Muñoz Sevilla, N. P., San Román Sierra, J., & Gutiérrez Yurrita, P. J. (2011). *Propuesta para la zonificación ambiental territorial en la zona de influencia del parque ecológico del lago de Texcoco. PELT*.  
[https://www.researchgate.net/publication/235989618\\_PROPUESTA\\_PARA\\_LA\\_ZONIFICACION\\_AMBIENTAL\\_TERRITORIAL\\_EN\\_LA\\_ZONA\\_DE\\_INFLUENCIA\\_DEL\\_PARQUE\\_ECOLOGICO\\_DEL\\_LAGO\\_DE\\_TEXCOCO\\_PELT\\_MEXICO](https://www.researchgate.net/publication/235989618_PROPUESTA_PARA_LA_ZONIFICACION_AMBIENTAL_TERRITORIAL_EN_LA_ZONA_DE_INFLUENCIA_DEL_PARQUE_ECOLOGICO_DEL_LAGO_DE_TEXCOCO_PELT_MEXICO)
- Luna-Pabello, V. M., & Aburto-Castañeda, S. (2014). Sistema de humedales artificiales para el control de la eutrofización del lago del Bosque de San Juan de Aragón. *Tip, revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 17(1), 32–55.  
[https://doi.org/10.1016/S1405-888X\(14\)70318-3](https://doi.org/10.1016/S1405-888X(14)70318-3)
- Martínez Vergara, P. (2019). *La trascendencia de la ética ecocéntrica en el derecho*. UNAM. <https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/quorum/article/download/38019/34897>
- Niculescu, B. (1996). *La transdisciplinariedad*. Manifiesto.  
<https://edgarmorinmultiversidad.org/index.php/descarga-libro-la-transdisciplinariedad-en-manifiesto.html>
- Patrick, J. K. (2016). “Ilhuicaatl ‘agua-cielo’. El mar en la cosmovisión náhuatl prehispánica. En *El mar: percepciones, lectura y contextos Una mirada cultural a los entornos marítimos*. (pp. 21–54). UNAM.  
[https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/el\\_mar/002\\_johansson.pdf](https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/el_mar/002_johansson.pdf)

- Portal ambiental. (2024, enero 16). *El Bosque de Aragón, escenario de un espectáculo natural de aves migratorias*. Portalambiental.com.mx. <https://bit.ly/4lY7BgP>
- Portilla, M. L. (1966). *La filosofía náhuatl: estudiada en sus fuentes*. UNAM. [https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/filosofia/046\\_04\\_05\\_fuentes.pdf](https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/filosofia/046_04_05_fuentes.pdf)
- Rivas Castillo, J. (2005). Breve aproximación al pensamiento náhuatl. *Revista Teoría y Praxis*, 5, 114-118. [https://www.researchgate.net/publication/365482112\\_Breve\\_aproximacion\\_al\\_pensamiento\\_nahuatl](https://www.researchgate.net/publication/365482112_Breve_aproximacion_al_pensamiento_nahuatl)
- Rodríguez Reyes, A. (2018). Una aproximación al proyecto de Transmodernidad de Enrique Dussel. *Inter disciplina*, 6(16), 83. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.16.65636>
- Romero, O. S. G. (2022). *Tlamatiliztli: La sabiduría Del pueblo nahua: Filosofía intercultural Y Derecho a la Tierra*. Leiden University Press. [https://www.researchgate.net/publication/363090172\\_Tlamatiliztli\\_la\\_sabiduria\\_del\\_pueblo\\_nahua\\_filosofia\\_interculturalyderecho\\_alatierra](https://www.researchgate.net/publication/363090172_Tlamatiliztli_la_sabiduria_del_pueblo_nahua_filosofia_interculturalyderecho_alatierra)
- Ruíz Carrillo, M. F. (2021). *Gobernanza ambiental en los proyectos del rescate del Canal Nacional*. Colegio de México. <https://repositorio.colmex.mx/concern/theses/qb98mg526?locale=en>
- Velázquez Galindo, Y., & Rodríguez González, H. (2019). El agua y sus significados: una aproximación al mundo de los nahuas en México. *Antípoda*, 34, 69–88. <https://doi.org/10.7440/antipoda34.2019.04>
- Yáñez Pérez, L. M., & Martínez Rodríguez, M. C. (2022). Recuperación del Canal Nacional en la Ciudad de México a partir de la cultura del voluntariado. En *Planear y recuperar la ciudad: la ciudad realmente existente* (pp. 31–56). UNAM. [https://www.researchgate.net/publication/367272603\\_Recuperacion\\_del\\_Canal\\_Nacional\\_en\\_la\\_Ciudad\\_de\\_Mexico\\_a\\_partir\\_de\\_la\\_cultura\\_del\\_voluntariadoRecovery\\_of\\_the\\_National\\_Channel\\_in\\_Mexico\\_City\\_from\\_the\\_culture\\_of\\_volunteering](https://www.researchgate.net/publication/367272603_Recuperacion_del_Canal_Nacional_en_la_Ciudad_de_Mexico_a_partir_de_la_cultura_del_voluntariadoRecovery_of_the_National_Channel_in_Mexico_City_from_the_culture_of_volunteering)

***Educación, Tecnología y Justicia Social: Aportes  
Científicos para el Desarrollo Sustentable***

Se terminó de editar en agosto de 2025, en Amapola 2, Col. Salitrería 56230, Texcoco, Méx. Para su composición se emplearon las fuentes Times New Roman, Georgia Amasis MT ProBlack.

Tiraje: e-book [Libro electrónico]

EDITORIAL ASOCIACIÓN MEXICANA DE INVESTIGACIÓN  
INTERDISCIPLINARIA ASMIIA, A.C. Texcoco, Estado de  
México, México <http://asmiaa.org>

2025



**"Educación, Tecnología y Justicia Social: Aportes Científicos para el Desarrollo Sustentable"** Es un libro de investigación que analiza diversas problemáticas relacionadas con la brecha tecnológica, el desempeño académico, el material didáctico, las brechas de género, los valores éticos, el impacto de la transformación digital, el activismo femenino, la educación ambiental, la relación entre educación y biodiversidad, el papel de la cultura sustentable, la dispersión urbana, las medidas de mitigación en espacios públicos, el transporte sostenible, las regulaciones urbanas, el emprendimiento social, la mercadotecnia digital, el factor de riesgo para la salud en adolescentes, la producción de carbón activado a base de sargazo, agua y vida desde la sabiduría náhuatl. Esta obra representa una aportación a la discusión de temáticas relevantes para la comunidad científica y tomadores de decisiones en la política pública del país.

