



# FORO

## “Presente y futuro de la ciencia, las humanidades, la tecnología e innovación en México”

Mesa: El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo nacional



INSTITUTO  
DE INVESTIGACIONES  
**SOCIALES**

Dra. Laura Elena Martínez Salvador  
Investigadora Titular A.T.C.  
Área Instituciones Políticas

Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM

# Contenido

---

1. Introducción: Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para la resolución de problemáticas y para el desarrollo
2. ¿Dónde nos encontramos en materia de CTI? Breve mención
3. CTI para abonar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en México
4. Áreas y ventanas de oportunidad para la CTI

Introducción:

Ciencia, Tecnología e Innovación para la resolución de **problemáticas**

---

- Escenario complejo:
  - Cambio climático, doble carga de malnutrición (desnutrición y obesidad); estrés hídrico; inseguridad, pobreza y desigualdad; brecha de género en CTI; bajo nivel de competitividad y productividad de algunos sectores, bajo valor agregado.

## Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para el desarrollo (ideas preliminares)

---

- El conocimiento (desde todas las áreas y disciplinas), la ciencia y la tecnología son elementos fundamentales para responder, resolver, mitigar y adaptarse a los retos globales y locales y caminar hacia futuros sostenibles (UNESCO, 2023 párr. 1).
  - La base de la innovación (y de sus aplicaciones prácticas) esta precisamente en el conocimiento y en la información, tanto en la existente, como en la recientemente desarrollada (OECD & EUROSTAT, 2018 p. 20 y 46).
- **innovación:** nuevo o mejorado producto, proceso o servicio que es significativamente diferente de lo previamente disponible para el usuario, en el mercado o para la unidad productiva (OECD & EUROSTAT, 2018 p. 20 y 46). **(Cambio y transformación)**
- La CTI impulsa la productividad y competitividad de las industrias, empresas, organizaciones, pero también de actores (pequeños y medianos) a lo largo de las cadenas productivas.
    - Cadenas de valor (sofisticación de mercados; productos de mayor valor agregado; diversificación de mercado, canales de comercialización [demanda que solicita con oferta que responde]).

- 
- CTI incentiva la conformación de nuevos sectores, nuevos mercados  
→ **derramas positivas**: inserción de talento humano, técnicas, capacidades.
  - A la par de que puede contribuir a la reducción del impacto ambiental de las actividades productivas → (externalidades negativas); aprovechamiento de los (escasos) recursos territoriales (CEPAL, 2024 p. 9-10).
  - Para que esto ocurra, se requieren de la articulación entre actores público-privados:
    - Penta-hélice: academia, gobierno, empresa, sociedad, ambiente [SECIHTI, 2025]).

- 
- También se requieren políticas públicas y marcos institucionales que impulsen la creación, transferencia, difusión y acceso al conocimiento humanístico y científico.
  - Inversión sostenida y suficiente para las actividades de CTI.
    - La tecnología y la innovación requieren de infraestructura, plataformas, redes, bases de datos (conocimiento).
    - También implica costos (riesgos asociados), por las etapas de la tecnología desde la “idea” hasta la adopción (OECD, 2024 p. 20).

# Marco normativo e institucional

- Modificaciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (DOF, 2024).
  - Es un acierto la consolidación del modelo de gobernanza en materia de Administración Pública, la mención a la profunda articulación que se busca con otras secretarías.
  - Se propone **una visión alineada al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030** a partir de la CTI.

- **Convocatorias SECIHTI (6 de marzo, 2025)**

- Vinculación con organismos internacionales de investigación 2025
- Apoyo para la protección de la propiedad intelectual de desarrollos tecnológicos
- Investigación humanística 2025
- Ciencia básica y de frontera 2025
- Maduración de tecnologías, mejoramiento de la inventiva y retos tecnológicos para la atención de problemáticas nacionales prioritarias
- Eventos académicos para fortalecer la colaboración científica y humanística internacional 2025 (SECIHTI, 2025).

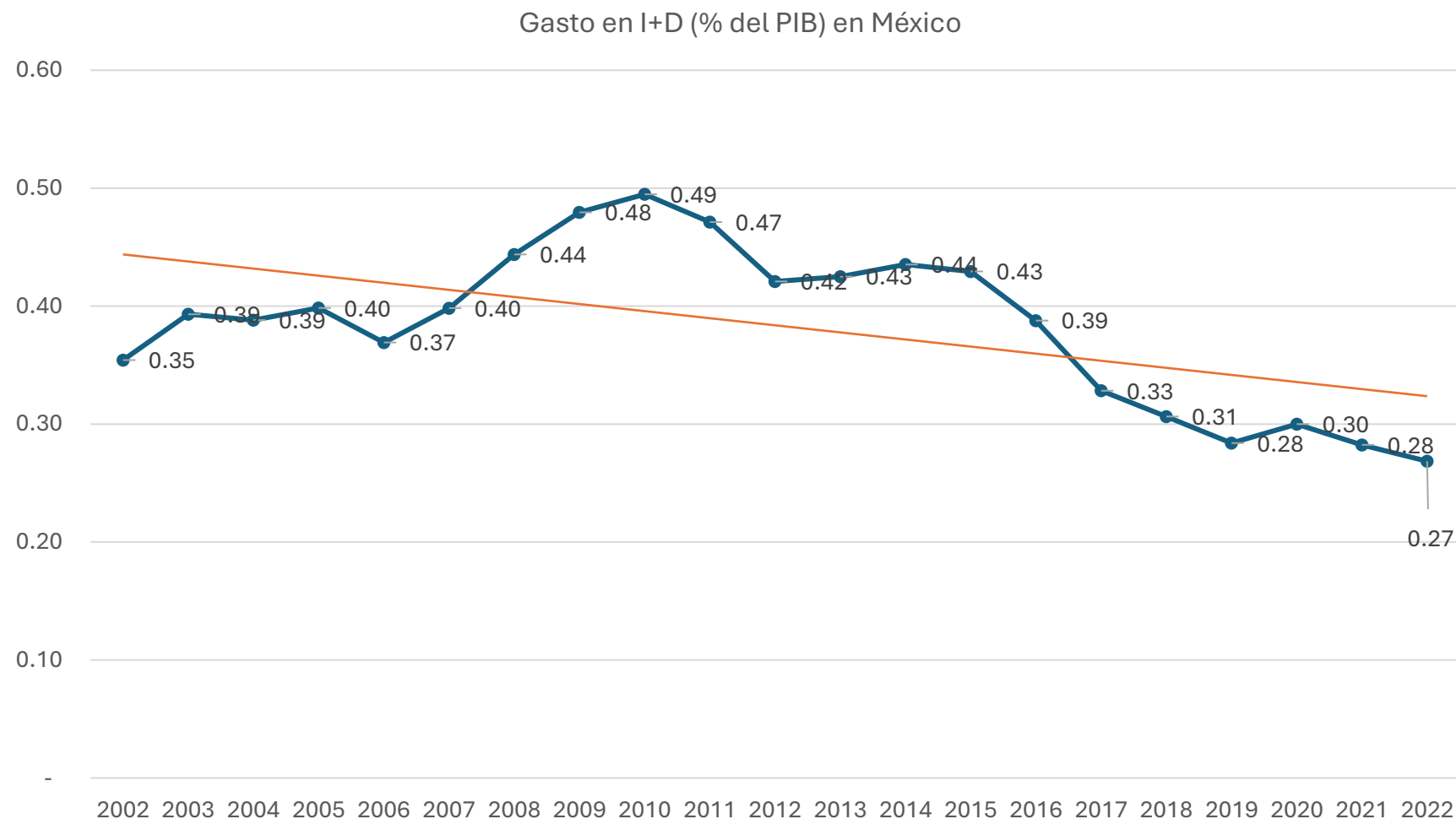
# Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)

## En 2022

1. Estados Unidos (3.46%)
2. Suecia (3.42%)
3. Suiza (3.36%)
4. Reino Unido (2.91%)
5. Países Bajos (2.31%)

## MÉXICO

- (0.27%) en 2022



# Índice global de innovación

En 2022:

- (1°) Suiza

1. *Estados Unidos (3.46%)*
- (2°) Estados Unidos

2. *Suecia (3.42%)*
- (3°) Suecia

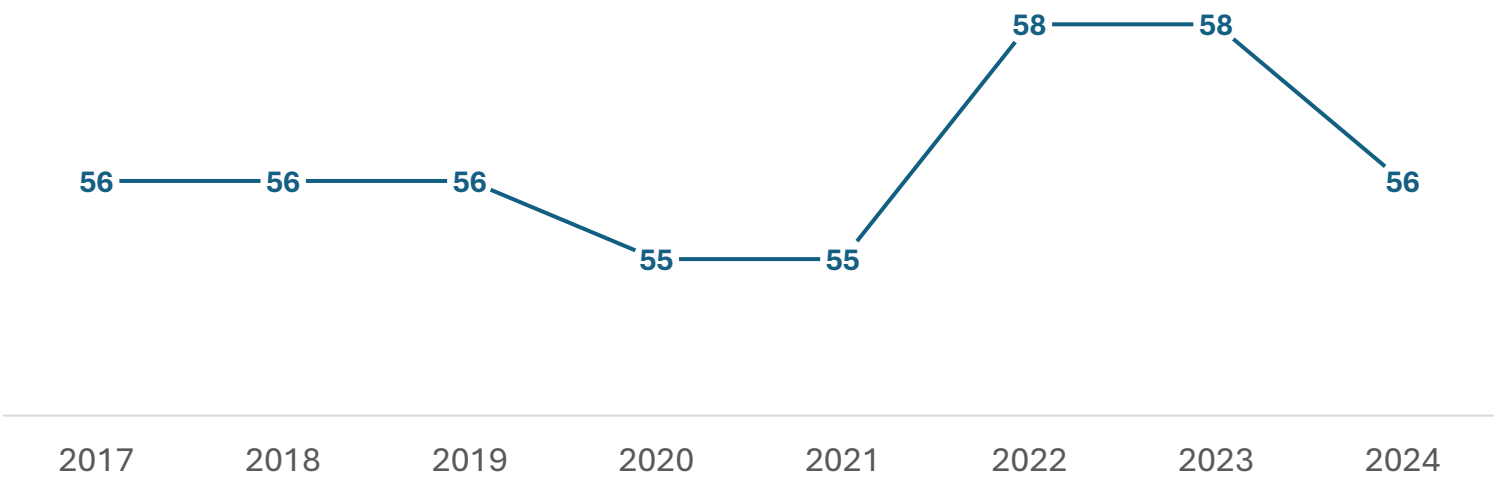
3. *Suiza (3.36%)*
- (4°) Reino Unido

4. *Reino Unido (2.91%)*
- (5°) Países Bajos

5. *Países Bajos (2.31%)*
- ...

(58°) México

ÍNDICE GLOBAL DE INNOVACIÓN (GII)  
MÉXICO



En 2024:

- (1°) Suiza
- (2°) Suecia
- (3°) Estados Unidos
- (4°) Singapur
- (5°) Reino Unido
- ...
- (56°) México (de 134)

- Talento humano y producción de CTI

- 43,923 Miembros del SNII (SECIHTI, 2024).

Investigadoras/es dedicados a I+D (por cada millón de personas)

**Lugar en el GII**

(1°) Suiza (2021) 6,023  
(2°) Suecia (2021) 8,131  
(3°) Estados Unidos (2020) 4,452  
(4°) Singapur (2020) 7,225  
(5°) Reino Unido (2017) 4,491  
.....  
(55°) México (2021) 384

Fuente: WIPO (2017-2024)



**Patentes en México,  
comparativa con otros  
países (2021)**

- México 1,117
  - Estados Unidos: 262,244
  - Japón: 222,452
  - Republica de Corea: 186,245
  - Alemania: 39,822
- Fuente: Banco Mundial (s/a)

Bajo nivel de patentamiento e investigaciones científicas registradas (Gobierno de México, 2025 p. 48). Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

# CTI puede abonar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

## ODS en México (Secretaría de Economía, 2023).

- ODS #2: Hambre Cero
  - Incremento de la productividad agrícola; aumento de la vida de anaquel; automatización en la producción (Nath et al., 2024). TICs para pequeños productores: información simétrica para tomar decisiones (precios, clima y nuevas tecnologías) (De la Peña y Granados, 2023).
  - \*Reconocer y disminuir las **inequidades digitales y la brecha de acceso tecnológico** (Leal et al., 2022 p. 5).
- ODS #3 Salud y bienestar
  - Diabetes: aplicaciones para el seguimiento y monitoreo de valores de los pacientes (personalización de dietas, notificaciones ante variaciones; dispositivos de aplicación de insulina más eficientes; educación preventiva) (Guan, et al., 2023).
- ODS #4 Educación de calidad
  - Realidad virtual para el aprendizaje (desarrollo de competencias, capacidades y habilidades en el aula [p.ej. medicina, veterinaria u odontología (Koolivand et al., 2024)]); educación y capacitación virtual; sistema de internet remoto (satelital) para llevar internet a comunidades alejadas (ODS 9).

# CTI puede abonar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

ODS en México (Secretaría de Economía, 2023).

---

- ODS #5 Igualdad de género
  - Análisis de datos para impulsar la paridad de género; acompañamiento virtual y asistencia a víctimas de violencia de género (pronta atención, redireccionamiento a instituciones pertinentes).
- ODS #6 Agua limpia y saneamiento: Recurso hídrico
  - Mapeo de aguas subterráneas, predicción de precipitaciones, evaluación de la calidad del agua [puntos de contaminación] (Sapitang, 2024).
- ODS #7 Energía asequible y no contaminante
  - Transición a energías renovables y mayor eficiencia en el gasto energético (Li, 2023).

# CTI puede abonar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

## ODS en México (Secretaría de Economía, 2023).

---

- ODS #8 Trabajo y crecimiento económico: Desarrollo económico
  - Sofisticación de mercados (nuevas industrias, ampliación de sectores existentes con incremento de empleos).
- ODS #9 Industria, innovación e infraestructura:
  - Gobierno electrónico (eficacia y eficiencia); digitalización para impulsar la participación ciudadana (sesiones informativas virtuales, consejos consultivos, votaciones remotas en presupuestos participativos [Cortez, 2023]).
- ODS #11 Ciudades sostenibles
  - Diagnóstico oportuno de riesgo en infraestructura (hogares, oficinas, escuelas, etc.); cálculo del tiempo de vida útil de los materiales; eficiencia energética en edificios o en vialidades.

# CTI puede abonar al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

## ODS en México (Secretaría de Economía, 2023).

- ODS # 13 Acción por el clima:
  - Prevención, mitigación y adaptación al cambio climático: monitoreo del clima para la prevención de desastres en ciudades; diagnóstico de riesgos; pronóstico del clima y sistemas de monitoreo para la agricultura (sequías e inundaciones) (Leal et al., 2022).
- ODS #14 y ODS #15 Vida submarina y vida de ecosistemas terrestres:
  - Mapeo de zonas de riesgo (contaminantes, especies en riesgo); identificación de recursos genéticos en estados de vulnerabilidad (índices de vegetación, análisis de bases de datos sobre pérdida de agrobiodiversidad); proyecciones y simulaciones a través de *machine learning* (Nunzio y Rizzo, 2024).
- ODS #17 Cultura:
  - Conservación del patrimonio cultural: actualización del inventario del patrimonio cultural inmaterial (Secretaría de Cultura). Digitalización del patrimonio (imágenes, restauración), objetos, técnicas, extracción de contenido (Münster et al., 2024).

# Áreas y ventanas de oportunidad para la CTI

---

- **Énfasis:** incremento al **presupuesto** para I+D+i como porcentaje del PIB.
- **Innovación a pequeña escala**, innovación social, comunitaria:
  - Valorización de los saberes y conocimientos tradicionales. *La innovación y la tradición van de la mano.*
  - Agregación de valor: innovación no es solo de grandes empresas. *La innovación es también para las pequeñas empresas, para el pequeño productor, para el emprendedor de pequeña escala, para el actor local.*
- Mejorar los mecanismos de **inserción de las mujeres** en todo el proceso de creación de conocimiento y de innovación (CEPAL, 2024 p. 14) para disminuir la brecha de género en CTI.

- 
- **Articulación:** poner en marcha estructuras de **gobernanzas** (recuperar esfuerzos ya hechos) modelo de Penta-hélice a través de proyectos específicos y convenios de colaboración.
  - **Talento humano:**
    - Impulsar “estrategia de expansión de la planta científica nacional, ampliar mecanismos de formación de recursos humanos, crear nuevos centros de investigación en áreas estratégicas” (DGCS, 2024 p. 3)
    - Fortalecer las becas de posgrado, estancias posdoctorales; Investigadores/as por México;
    - Impulsar la inserción del talento humano al ámbito académico (plazas de investigación), sector productivo, vinculando el conocimiento científico con el desarrollo productivo, económico e industrial.

*Es talento humano de mucho valor, entusiasta; fortalecería el ecosistema de innovación y el desarrollo científico y tecnológico del país.*

- Analizar los **retos de la IA**
  - Manejo de datos personales, transparencia y trazabilidad.
  - Equilibrio: IA para atender problemáticas. **Considerar a la IA** cómo emisora de Gases de Efecto Invernadero (Nordgren, 2020).
- Reconocer la **heterogeneidad de las regiones**, las tendencias tecnológicas y las vocaciones científicas de las regiones. Recuperar agendas estatales, agendas sectoriales.
  - CTI no puede estar separado de las realidades de los territorios, de los saber-hacer de las comunidades, de los conocimientos locales (Senado de México, 2024).
- Políticas públicas (CTI)
  - Dimensión **territorial**: es en el **territorio** donde se lleva a cabo la implementación de las Políticas Públicas, *donde se ven efectos de la toma de decisión*
    - “[...] territorios con relaciones de proximidad social e institucional, donde se forman identidades y se construyen la acción colectiva y los acuerdos...” (Salcido, 2021 p. 31-32)
  - Dimensión **temporal**: corto, mediano, largo plazo.
  - Énfasis en la **evaluación** de las Políticas Públicas

- 
- CTI de la mano de las **ciencias sociales y las humanidades**
    - las ciencias sociales y las humanidades son relevantes ya que nos ayudan a comprender el mundo y sus transformaciones, el devenir humano, y nos da una mirada a la historia, la identidad y la esencia de las sociedades (Barba, 2006).
  - Para la resolución de problemáticas no basta con la creación de datos. **La interpretación de la información, y la toma de decisiones con base en estos es clave.**
    - Es decir: el conocimiento y la información debe ser la base para la toma de decisión en materia de Políticas Públicas en beneficio de la población.
    - *No es solo **crear datos**, es **saber leerlos, y para esto las ciencias sociales y humanidades son fundamentales.***

---

# Gracias

Dra. Laura Elena Martínez Salvador

[laura.martinez@sociales.unam.mx](mailto:laura.martinez@sociales.unam.mx)



# Bibliografía y referencias consultadas

- Al-Besher Abdulaziz y Kailash Kumar (2024) "Use of artificial intelligence to enhance e-government services", Measurement: Sensors, Volume 24 (100484) <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100484>
- Banco Mundial (s/a) Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
- Barba Ahuatzin, Beatriz (2006) "Las ciencias sociales y las humanidades en el México de nuestros días" en Revista *Ciencia* 57(1) Disponible en: [https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/57\\_1/lasciencias\\_sociales.pdf](https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/57_1/lasciencias_sociales.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2024) "Science, technology and innovation for sustainable and inclusive productive development. Guidelines for 2024–2025. Disponible en <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/662296e8-8627-4320-9305-dbf20b6954c/content>
- Cortez F. (2023) "Artificial Intelligence, Climate Change and Innovative Democratic Governance". European Journal of Risk Regulation. 14(3):484-503. doi:10.1017/err.2023.60
- De la Peña, Nicolas; Oscar M. Granados (2024) "Artificial intelligence solutions to reduce information asymmetry for Colombian cocoa small-scale farmers" Information Processing in Agriculture, Volume 11, Issue 3, <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2023.03.001>.
- De Nunzio, G, Rizzo, R (2024) "Artificial Intelligence and Biodiversity". SCIRES-IT-SCIENTIFIC RESEARCH AND INFORMATION TECHNOLOGY, Volume 14. DOI10.2423/i22394303v14Sp53
- Dirección General de Comunicación Social, DGCS (2024) "Mayor inversión en ciencia, tecnología e innovación, propone el Rector de la UNAM" Boletín/ 600. Disponible en [https://unamglobal.unam.mx/global\\_tv/mayor-inversion-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-propone-el-rector-de-la-unam/](https://unamglobal.unam.mx/global_tv/mayor-inversion-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-propone-el-rector-de-la-unam/)
- Gobierno de México (2025) "Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030". Disponible en <https://www.gob.mx/presidencia/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2030-391771>
- Guan Z, Li H, Liu R, Cai C, Liu Y, Li J, Wang X, Huang S, Wu L, Liu D, Yu S, Wang Z, Shu J, Hou X, Yang X, Jia W, Sheng B. (2023) "Artificial intelligence in diabetes management: Advancements, opportunities, and challenges". Cell Rep Med. 17;4(10):101213. doi: 10.1016/j.xcrm.2023.101213
- Koolivand, H., Shooreshi, M.M., Safari-Faramani, R. et al. Comparison of the effectiveness of virtual reality-based education and conventional teaching methods in dental education: a systematic review. BMC Med Educ 24, 8 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04954-2>
- Leal Filho, W., Wall, T., Rui Mucova, S. A., Nagy, G. J., Balogun, A. L., Luetz, J. M., Ng, A. W., Kovaleva, M., Safiul Azam, F. M., Alves, F., Guevara, Z., Matandirotya, N. R., Skouloudis, A., Tzachor, A., Malakar, K., & Gandhi, O. (2022). "Deploying artificial intelligence for climate change adaptation". Technological Forecasting and Social Change, 180(April). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121862>
- Li, Junhua (2023) "Artificial Intelligence for the Planet: Solutions for Climate and People On the margins of the Science, Technology and Innovation (STI) Forum" United Nations. Disponible en <https://www.un.org/en/desa/artificial-intelligence-planet-solutions-climate-and-people-margins-sti>
- Münster, S., Maiwald, F., di Lenardo, I., Henriksson, J., Isaac, A., Graf, M. M., Beck, C., & Oomen, J. (2024). Artificial Intelligence for Digital Heritage Innovation: Setting up a R&D Agenda for Europe. Heritage, 7(2), 794-816. <https://doi.org/10.3390/heritage7020038>
- Nath, Pinku Chandra; Awdhesh Kumar Mishra, Ramesh Sharma, Biswanath Bhunia, Bishwambhar Mishra, Ajita Tiwari, Prakash Kumar Nayak, Minaxi Sharma, Tamanna Bhuyan, Sushant Kaushal, Yugal Kishore Mohanta, Kandi Sridhar (2024) "Recent advances in artificial intelligence towards the sustainable future of agri-food industry" Food Chemistry, Volume 447 (138945) <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.138945>.
- Nordgren, Anders (2020) "Artificial intelligence and climate change: ethical issues" Journal of Information Communication and Ethics in Society, 21(1), 1-15 <https://doi.org/10.1108/jices-11-2021-0106>
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD (2024) "Agenda for transformative science, technolog, and innovation policies" . Disponible en [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/oecd-agenda-for-transformative-science-technology-and-innovation-policies\\_5ced463a/ba2aaf7b-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/oecd-agenda-for-transformative-science-technology-and-innovation-policies_5ced463a/ba2aaf7b-en.pdf)
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD, & European Statistics, EUROSTAT (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. En The Measurement of Scientific; Technological and Innovation Activities (4th ed.). OECD Publishing, Paris/Eurostat. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Senado de México (2024) "Reunión de la Comisión de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, del 10 de diciembre de 2024". Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=jqQAuDUVCbY>
- Sapitang Michelle; Hayana Dullah, Sarmad Dashti Latif, Jing Lin Ng, Yuk Feng Huang, Marlinda Binti Abdul Malek, Ahmed Elshafie, Ali Najah Ahmed (2024) "Application of integrated artificial intelligence geographical information system in managing water resources: A review", Remote Sensing Applications: Society and Environment, Volume 35 (101236) <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2024.101236>.
- Secretaría de Economía (2023) "Objetivos de desarrollo sostenible México", Disponible en <https://agenda2030.mx/QDSopc.html?cveCob=00&lang=es#/geocov>
- SECIHTI (2025) "Padrón de beneficiarios" Disponible en <https://secihtl.mx/sistema-nacional-de-investigadores/archivo-historico/>
- Torres Salcido, G. (2021). Introducción. Gobernanza, políticas públicas y sistemas agroalimentarios locales. Un enfoque para el desarrollo territorial. En G. Torres Salcido & R. M. Larroa Torres (Eds.), Gobernanza y desarrollo territorial. Sistemas agroalimentarios localizados: análisis y políticas públicas. (1ra ed., pp. 17–50). Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe, UNAM.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO (2023) "Science, Technology and Innovation: Critical Means of Implementation for Sustainable Development Goals". Disponible en <https://www.unesco.org/en/articles/science-technology-and-innovation-critical-means-implementation-sustainable-development-goals>
- World Intellectual Property Organization, WIPO (2024) Global Innovation Index. Disponible en <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index>