

4. Política de innovación transformativa y Cuarta Transformación en México: convergencia de los Pronaces con los ODS

KATYA AMPARO LUNA-LÓPEZ*

GABRIELA MONTEALEGRE-BUITRAGO**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.249.04>

Resumen

En años recientes se ha difundido una nueva era de políticas de innovación transformativa asociadas al cumplimiento de objetivos sociales y medioambientales, coincidiendo en México con la popularización de la plataforma política denominada Cuarta Transformación (4T), la cual integra elementos de política orientados hacia el bienestar social. El presente documento analiza, usando herramientas de inteligencia artificial, la orientación de los proyectos financiados por los Programas Nacionales Estratégicos del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo cual permitió identificar rasgos que vinculan ambas posturas en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación. El análisis concluye que el gobierno mexicano se ha enfocado en brindar soluciones desde el sector de la ciencia a los problemas económicos y sociales, especialmente en torno al combate a la pobreza, gestión del agua, acceso a la salud y a la energía limpia, lo cual es indicativo de la implementación en México de las directrices de la política de innovación transformativa.

Palabras clave: *ciencia, tecnología, 4T, ATLAS.ti, ChatGTP.*

* Doctora en Economía. Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: 0000-0001-8884-992X

** Estudiante de la Maestría en Gestión de la Innovación, Instituto Politécnico Nacional, México. ORCID: 0009-0005-4515-2061

Introducción

Tras ocho décadas, la política de ciencia, tecnología e innovación ha evolucionado profundamente. Si bien se han realizado diversas periodizaciones, Schot y Steinmueller (2018) refieren tres marcos (o paradigmas) principales:

1° Política de investigación y desarrollo, impulsada desde el término de la segunda Guerra Mundial en la década de 1950, caracterizada por el apoyo a la ciencia como el primer eslabón de una cadena subsecuente de actividades orientadas hacia la resolución de problemas, donde los científicos eran los mayores proponentes del cambio tecnológico a los cuales el gobierno debía financiar para solventar las fallas de mercado causantes del problema.

2° Política de sistemas de innovación, surgida en la década de 1980, el objetivo fue incentivar la competitividad del aparato productivo nacional, donde las empresas privadas eran el foco de los esfuerzos tecnológicos para aprovechar las ventajas de los mercados internacionales. Los instrumentos de política pública estaban orientados a vincular la oferta y la demanda de tecnología, haciendo hincapié en las interacciones entre todos los agentes involucrados en el sistema.

3° Política de innovación transformativa, gestada en la década de 2010 orienta los esfuerzos públicos de forma intencional hacia los grandes retos sociales y de sostenibilidad de cada región, destacando la pertinencia para apuntalar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que establecen esfuerzos desde el ámbito nacional, pero con miras hacia los problemas comunes que atañen a la población mundial. Se considera desde el apoyo para la creación de nichos tecnológicos, el tránsito por un periodo de desestabilización del régimen prevaleciente, donde la participación de los involucrados en las decisiones es un elemento crucial del diseño de las políticas.

Mientras tanto, en México, derivado del ascenso a la presidencia de la República de Andrés Manuel López Obrador en 2018, se vive un cambio político denominado Cuarta Transformación (4T), que caracterizaremos como un cambio paradigmático, razón por la cual este capítulo pretende

analizar el impacto de la 4T en la orientación de los proyectos financiados por los Programas Nacionales Estratégicos del Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnología (Conahcyt) en concordancia con los ODS mediante el uso de herramientas de inteligencia artificial.

Ya que la 4T implicó un conjunto de cambios en materia social, económica y en el sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI), donde se han realizado modificaciones a la estructura de las políticas públicas e instrumentos que se implementan, que van desde la promulgación de una nueva Ley de Humanidades, Ciencia y Tecnología, la eliminación de fideicomisos que sostenían decenas de fondos que financiaban multitud de proyectos donde se privilegiaba la participación del sector empresarial, se configura como hipótesis que la implementación de la 4T como un cambio de paradigma establece las condiciones que estructuran las políticas públicas y median la interacción de los actores involucrados en la CTI en torno al alcance de los ODS bajo los Programas Nacionales Estratégicos del Conahcyt.

México ha manifestado su compromiso para el cumplimiento de los 17 ODS que son:

1) Fin de la pobreza, 2) Hambre cero, 3) Salud y bienestar, 4) Educación de calidad, 5) Igualdad de género, 6) Agua limpia y saneamiento, 7) Energía asequible y no contaminante, 8) Trabajo decente y crecimiento económico, 9) Industria, innovación e infraestructura, 10) Reducción de las desigualdades, 11) Ciudades y comunidades sostenibles, 12) Producción y consumo responsables, 13) Acción por el clima, 14) Vida submarina, 15) Vida de ecosistemas terrestres, 16) Paz, justicia e instituciones sólidas, y 17) Alianzas para lograr los objetivos. (ONU, 2015)

Para ello se han establecido diversas estrategias, siendo la que proviene del sector de CTI la que aquí nos ocupa.

Política de innovación transformativa

La política de innovación transformativa no apareció súbitamente en el escenario global, pues se nutrió de nociones teóricas previas de variantes

de la innovación como: la social, la inclusiva, la frugal y de base, siendo el elemento común de todas ellas la orientación de los esfuerzos hacia fines más amplios que la competitividad del aparato industrial —característico del paradigma anterior— hacia retos más sensibles en torno al desarrollo sostenible que fueron retomados en la agenda 2030 de la ONU, por lo que el hincapié de esta nueva generación de políticas está en la transformación de sistemas sociotécnicos para apoyar esta transición (Haddad et al., 2022).

Desarrolla el concepto de nichos, refiriéndose a espacios de experimentación y aprendizaje donde la tecnología puede madurar para asegurar su potencial beneficio social. Parte de la idea de que los nichos deben ser apoyados en sus inicios y protegidos del mercado hasta que sean capaces de desplazar las tecnologías existentes. Las principales características de la política de innovación transformativa (Boni et al., 2018) son:

1. Direccionalidad: CTI no son neutras, pues la construcción de políticas de CTI debe tener una dirección clara hacia la sostenibilidad integral.
2. Foco en retos sociales: siguiendo la agenda mundial marcada por los ODS, la CTI se orienta a generar y promover prácticas alternativas de actores no hegemónicos y dominantes para proponer transiciones hacia la sostenibilidad con principios de justicia social.
3. Cambio sistémico: promoción y fortalecimiento de prácticas y soluciones alternativas que trascienden su efecto local, logrando cambios en el campo de sistemas sociotécnicos.
4. Aprendizaje y reflexividad: innovación que produce nuevo conocimiento orientado a hacer sostenibles diversos sistemas sociotécnicos (denominado aprendizaje de primer orden), y que, además, fomenta la reflexión, produciendo cambios de creencias, valores, comportamientos, formas de entender el entorno y cómo transformarlo (denominado aprendizaje de segundo orden).
5. Consenso y conflicto: explorar alternativas hacia la sostenibilidad requiere reconocer expectativas y abrir procesos participativos amplios que lleven a la consideración de diferentes rutas, abriendo posibilidades de discusión.
6. Inclusividad: reconocimiento e inclusión de grupos ciudadanos, aso-

ciaciones de productores y movimientos sociales de grupos que usualmente se quedan fuera de los procesos de decisiones de política, pues no forman parte de los grupos representativos.

Los instrumentos de política de innovación transformativa buscan identificar, financiar, crear redes en torno a nichos en temas alternativos y emergentes en torno a ecoagricultura, cadenas de producción locales, formas de producción no contaminantes, producción y consumo de alimentos, energías sustentables y transporte no contaminante, buscando modificar las prácticas de los usuarios, la forma de consumo, el uso de agua y energía, así como la creación y actualización del marco regulatorio. También echa mano del análisis prospectivo para prever impactos ambientales, sociales y económicos derivados del desarrollo y adopción de nueva tecnología, sin embargo, incluye dentro de su prioridad la consulta a la población involucrada, potencialmente afectada o beneficiada, como el principal órgano de decisión en torno a la adopción o rechazo (Boni et al., 2018).

Estado del arte

En años recientes se han realizado diversos análisis en torno a la implementación de la política de innovación transformativa en algunos países del mundo. Ejemplo de ello es la investigación realizada por Daniels et al. (2017), quienes analizaron las políticas de innovación de Colombia, Finlandia, Noruega, Sudáfrica y Suecia, concluyendo que en cada país contaban con instrumentos de política correspondientes a cada uno de los marcos de políticas (ciencia y tecnología, sistemas de innovación y transformativa), no obstante, la última se encuentra aún en ciernes de adopción, sobre todo en lo que corresponde a privilegiar un enfoque sostenible en los proyectos apoyados, lo cual hizo evidente la necesidad de un mayor compromiso por parte de los altos funcionarios gubernamentales para darle este perfil más orientado al logro de grandes retos sociales y lograr integrar una agenda en torno a la innovación transformativa.

Más sobre la experiencia de Colombia se encuentra en torno al Libro Verde 2030, donde se realizan las directrices para que dicho país transite

hacia la implementación de políticas transformativas, para lo cual se realizaron análisis de patentes y publicaciones de colombianos a partir de lo cual se lograron identificar las capacidades del país, así como la posibilidad de integrar redes de colaboración. También destaca la consulta ciudadana realizada respecto a la relevancia que debe tener cada uno de los ODS para el futuro financiamiento de proyectos (Olaya, 2023).

Por otra parte, Bugge et al. (2023) examinaron con detalle el programa de apoyo público para la innovación Visión 2030 de Noruega y su relación con la política transformativa, concluyendo que, si bien el programa se encuentra enmarcado dentro de los ODS aún deben considerar elementos trascendentales para la efectividad de los proyectos, como identificar las problemáticas, en particular de la región a la cual se destina el proyecto, que permitan integrar la oferta con la demanda.

Por otro lado, Haddad y Bergek (2023) ponen el acento en la evaluación de las políticas de innovación transformativas, dado su reciente implementación en los países y la complejidad que implica integrar elementos de gobernanza, esto es, contar con un mayor número de actores en la definición de los objetivos de la política, así como considerar los elementos necesarios para la consolidación de nichos de aplicación temprana de las nuevas tecnologías, concluyendo que este nuevo perfil de políticas repercute en la evaluación más rigurosa en torno a la evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicas a partir del cual es posible concluir sobre la adopción de las políticas de innovación implementadas.

También se han realizado investigaciones respecto a México, como la de Gianchi y García (2018), quienes analizaron el proceso de innovación del pulpo maya, utilizando la metodología de historias de aprendizaje de innovación transformativa (TILHS, por sus siglas en inglés) a partir de la cual se pudo constatar que, si bien se realizaron múltiples esfuerzos por parte de diversas instituciones que ejecutaron los proyectos, así como por el gobierno de México que los financió, resulta indispensable realizar mayores esfuerzos en torno a la inserción en el sistema sociotécnico de la industria pesquera de la zona de la península de Yucatán, donde se encuentra el potencial de implementación. Señalan que el principal avance en torno a la política transformadora radicó en la interacción de todos los actores involucrados, que permitió identificar la necesidad de consolidar un nuevo ré-

gimen científico-tecnológico que potencie la creación y fortalecimiento del nicho apoyado por la política pública, además de considerar de forma comprometida al desarrollo sustentable de la región y contribuir al cumplimiento de seis de los ODS.

No obstante, el estudio más significativo que antecede esta investigación fue realizado por Romero et al. (2020), quienes, a través de un análisis bibliométrico de las publicaciones científicas de México y su correlación con los ODS de la agenda 2030 analizaron en qué medida los científicos mexicanos direccionan sus investigaciones hacia temas transformativos. Lograron, además, dibujar redes de conocimiento en torno a cada uno de los 17 ODS, concluyendo que es necesario que el sistema de investigación nacional se reoriente hacia objetivos sociotécnicos y medioambientales de mayor impacto para el país, a fin de que la política de innovación transite hacia una producción de conocimientos más significativo y relevante en cuanto a contribuir al desarrollo sostenible.

Posteriormente, Velez y Torres (2022) analizaron una muestra de proyectos financiados para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación a fin de identificar las temáticas que se apegan a los ODS en 10 países latinoamericanos, incluyendo México, del cual analizaron 343 convocatorias de siete consejos estatales de Ciencia y Tecnología (Jalisco, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Baja California, Chiapas y Michoacán), las cuales fueron procesadas con Python, arrojando conclusiones respecto al tipo de proyectos que se estuvieron apoyando en dichas demarcaciones. Sin embargo, el estudio no consideró los programas estratégicos del Conahcyt, que fueron los más relevantes del sexenio, tanto por la direccionalidad como por la dedicación presupuestal.

Finalmente es preciso señalar que, a la fecha, no se ha publicado algún otro estudio donde se analicen las temáticas de los proyectos financiados por el gobierno de México en el periodo de gobierno de la 4T, por lo que la investigación encuentra una oportunidad de verificar paralelismos o discrepancias en torno al perfil de política de innovación transformativa.

Metodología

Para verificar la compatibilidad de las políticas públicas implementadas en México a partir del 2018, relacionadas con la promoción de las actividades de CTI con políticas de innovación transformativa, se realizó un análisis de los proyectos financiados por los Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces) del Conahcyt en el periodo 2018-2024 examinando las temáticas de cada uno de los 496 proyectos apoyados e identificándose con los 17 ODS.

El ejercicio se realizó, en un primer momento de forma empírica en una hoja de ExcelMR donde se concentran las temáticas de los proyectos financiados que fueron publicados por el Conahcyt en su página web. En una segunda fase, el análisis de contenidos se realizó utilizando el recurso de inteligencia artificial ChatGPTMR, que permitió corroborar la asignación de relación entre los proyectos financiados por el Pronaces y los ODS. En una tercera fase, se analizaron los vínculos temáticos utilizando el *software* ATLAS.tiMR versión 24.1.1 para realizar un análisis cualitativo detallado de la información recopilada, el cual también emplea inteligencia artificial, por lo que este análisis permitió corroborar temas recurrentes y patrones en los proyectos financiados, así como su impacto potencial en los ODS.

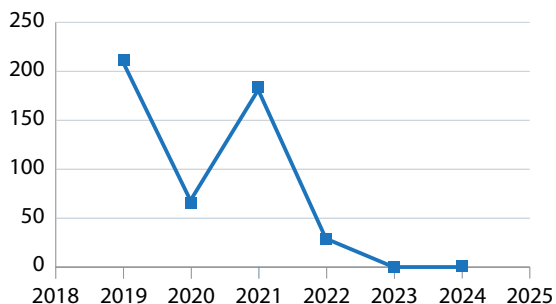
Materiales

En cuanto al inicio de los Pronaces, se observa en la gráfica 4.1 una tendencia fluctuante en los años de inicio de estos proyectos.

El año 2019 fue un año destacado con más de 250 proyectos iniciados, posiblemente debido al impulso inicial de la administración actual para establecer bases sólidas para la 4T. En 2020 se tuvo una drástica disminución en el arranque de proyectos, con poco más de 50, lo que podría estar relacionado con los efectos de la pandemia de COVID-19. En 2021 el número de proyectos se recuperó significativamente, alcanzando cerca de 200, indicando un esfuerzo renovado para retomar los objetivos estratégicos. Los años posteriores disminuyeron gradualmente en el arranque de proyectos, con una notable baja en 2023, sugiriendo una posible consolidación de los

proyectos iniciados en años anteriores, ya que, por lo general, los proyectos tienen una duración de 3 años o más.

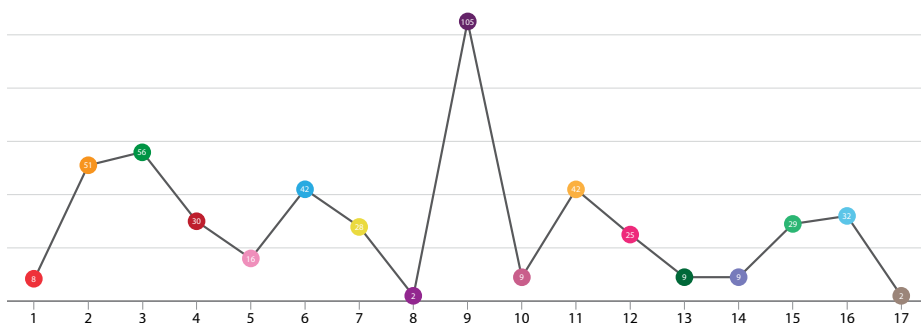
Gráfica 4.1. Año de inicio Pronaces por convocatoria



Fuente: Elaboración propia con datos de las convocatorias de los Pronaces, tomado en abril de 2024 de <https://conahcyt.mx/pronaces/>

Ahora bien, el análisis de los proyectos financiados por los Pronaces del Conahcyt reveló una distribución heterogénea en relación con los ODS (gráfica 4.2). Es importante aclarar que, del primer análisis realizado, se detectó que muchos de los proyectos en realidad cubren diversas temáticas correspondientes a diversos ODS, no obstante, una primera mirada nos da el siguiente resultado. Esta clasificación permite observar cómo las prioridades del gobierno se reflejan en la asignación de recursos y proyectos.

Gráfica 4.2. Proyectos Pronaces por ODS



Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces, tomado en abril de 2024 de <https://conahcyt.mx/ProNacEs/>

El predominio de los proyectos alineados con el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), con 105 proyectos, evidencia el compromiso de impulsar un crecimiento económico inclusivo y sostenible, alineándose con la visión de la 4T de fomentar la innovación y la infraestructura como motores del desarrollo.

Los ODS 3 (Salud y bienestar) y 2 (Hambre cero) también destacan con 56 y 51 proyectos respectivamente, reflejando la prioridad en garantizar la salud y la seguridad alimentaria de la población. Garantizar el acceso a servicios de salud y la seguridad alimentaria son pasos fundamentales para mejorar la calidad de vida y reducir las desigualdades.

El enfoque en los ODS 6 (Agua limpia y saneamiento) y 7 (Energía asequible y no contaminante), con 42 y 28 proyectos, respectivamente, subrayan la importancia de asegurar recursos esenciales como el agua y la energía de manera sostenible. El ODS 4 (Educación de calidad) tiene 30 proyectos, lo que refleja la importancia de mejorar la calidad educativa para la mejora social.

Los ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y 13 (Acción por el clima) cuentan con 29 y 25 proyectos, respectivamente, demostrando un compromiso con el desarrollo urbano sostenible y la lucha contra el cambio climático. La menor cantidad de proyectos están relacionados con los ODS 5 (Igualdad de género), 1 (Fin de la pobreza) y 17 (Alianzas para lograr los objetivos), con 16, 8 y 2 proyectos, respectivamente, sugiere áreas de oportunidad para fortalecer estos esfuerzos.

El análisis de las 10 instituciones con más proyectos financiados indica el liderazgo de varias universidades y centros de investigación en la ejecución de Pronaces. El Instituto Politécnico Nacional (IPN) encabeza la lista con 21 proyectos, seguido por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), con 20 y 18 proyectos, respectivamente. El cuadro 4.1 muestra que no sólo el área metropolitana de la Ciudad de México participa, sino que hay dispersión en los esfuerzos de investigación en todo el país.

Para la segunda parte del análisis se emplearon mapas de relaciones elaborados con Atlas.ti, los cuales proporcionan una visualización detallada de las conexiones y asociaciones entre los distintos proyectos Pronaces y los ODS. Estos análisis proporcionan una visión integral de la forma en que los

Pronaces están contribuyendo a los ODS y fortaleciendo la investigación en México, alineados con los objetivos de la 4T. El mapa general engloba todos los ODS proporciona una visión general de la forma en que los distintos proyectos Pronaces interactúan y se complementan.

Cuadro 4.1. *Instituciones líderes en la realización de Pronaces*

<i>Institución</i>	<i>Número de proyectos</i>
Instituto Politécnico Nacional	21
Universidad Nacional Autónoma de México	20
Universidad Autónoma Metropolitana	18
El Colegio de La Frontera Sur	17
Universidad de Guadalajara	16
Instituto de Ecología, A. C.	13
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	13
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social	12
El Colegio de San Luis, A. C.	11
Universidad Autónoma de Yucatán	11

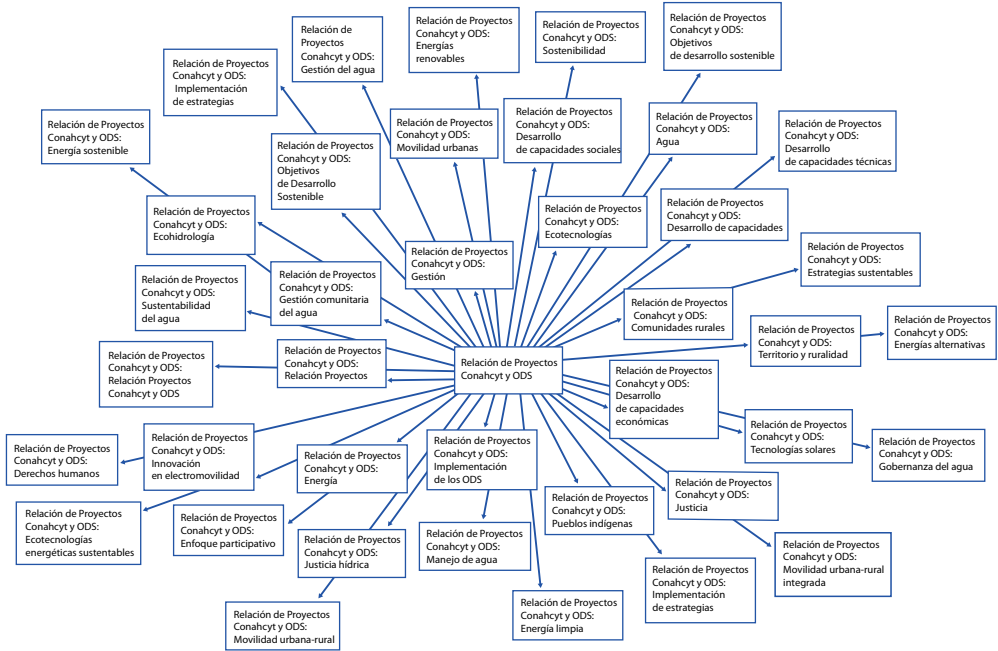
Fuente: Elaboración propia con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces, tomado en abril de 2024 de <https://conahcyt.mx/ProNacEs/>

Para la segunda parte del análisis se emplearon mapas de relaciones elaborados con Atlas.ti, los cuales proporcionan una visualización detallada de las conexiones y asociaciones entre los distintos proyectos Pronaces y los ODS. Estos análisis proporcionan una visión integral de la forma en que los Pronaces están contribuyendo a los ODS y fortaleciendo la investigación en México, alineados con los objetivos de la 4T. El mapa general engloba todos los ODS proporciona una visión general de la forma en que los distintos proyectos Pronaces interactúan y se complementan.

Destacan las interrelaciones entre diferentes ODS, mostrando cómo los esfuerzos en un área pueden potenciar los resultados en otra. Esta visión integral subraya la importancia de una estrategia coordinada y multidimensional para abordar los retos de desarrollo sostenible en México.

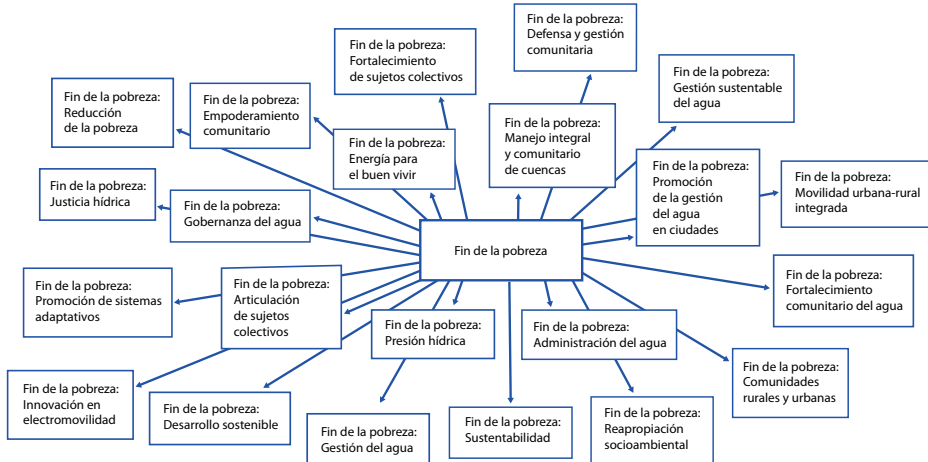
Es importante resaltar que el análisis realizado en Atlas.ti emplea inteligencia artificial, la cual sólo destacó los siete ODS que mostraron mayor frecuencia de palabras asociadas y, por tanto, refleja los esfuerzos gubernamentales en el apoyo financiero a los Pronaces que están enfocados sobre todo en impactar en los ODS que se desglosan en el diagrama siguiente.

Diagrama 41. Relación ProNacEs y ODS



Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

Diagrama 4.2. Fin de la pobreza ODS 1

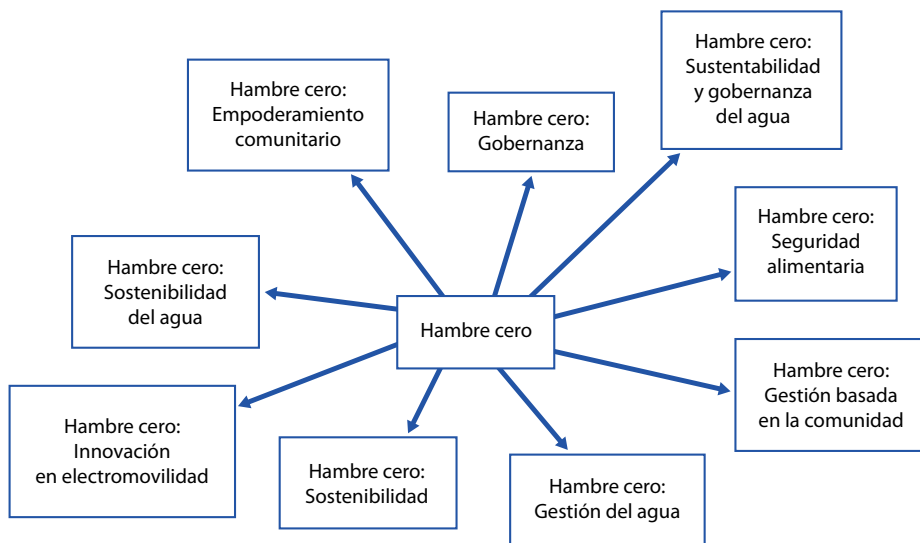


Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024, tomado de <https://conahcyt.mx/ProNacEs/>

El ODS de Fin de la pobreza (diagrama 4.2) muestra una red diversificada de proyectos que abarcan desde el desarrollo comunitario y la seguridad alimentaria hasta la mejora de la calidad del agua y el empoderamiento económico. Los proyectos están orientados a atacar las causas estructurales de la pobreza, promoviendo la autosuficiencia y el desarrollo sostenible en diversas comunidades.

El mapa de Hambre cero en el diagrama 4.3 destaca proyectos centrados en la sostenibilidad alimentaria, la gobernanza del agua y la innovación en la electromovilidad. Estos proyectos buscan garantizar la seguridad alimentaria y mejorar la gestión de recursos naturales, especialmente en contextos comunitarios. La diversidad de enfoques refleja una estrategia integral para combatir el hambre y promover la nutrición sostenible.

Diagrama 4.3. *Hambre cero ODS 2*

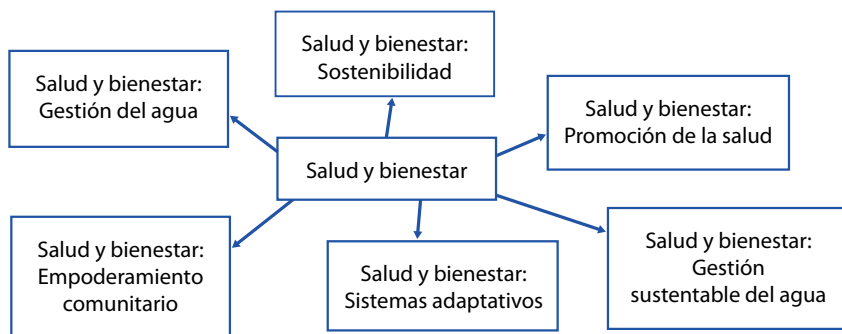


Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

El análisis del diagrama 4.4 de Salud y bienestar, muestra proyectos enfocados en la promoción de la salud, la gestión sostenible del agua y el empoderamiento comunitario. Estos proyectos están diseñados para mejorar la salud pública mediante enfoques preventivos y sostenibles, subra-

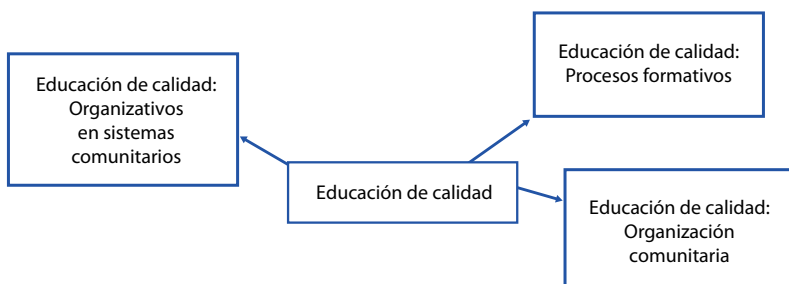
yando la interconexión entre la salud y el manejo adecuado de recursos naturales.

Diagrama 4.4. *Salud y bienestar ODS 3*



Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

Diagrama 4.5. *Educación de calidad ODS 4*

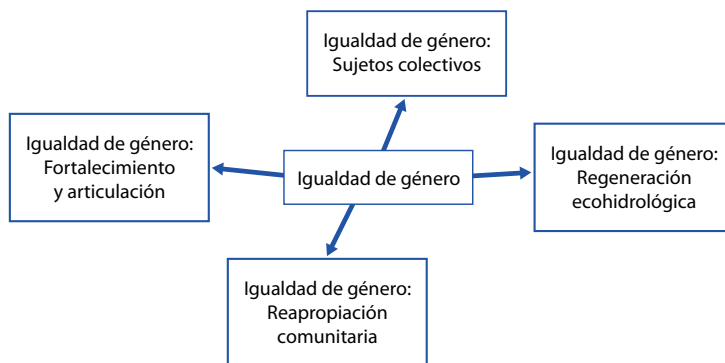


Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

El análisis de Educación de calidad visible en el diagrama 4.5 muestra una red menos extensa, pero igualmente significativa. Los proyectos se centran en la mejora de los procesos formativos, la organización comunitaria para la educación y el fortalecimiento de sistemas educativos en comunidades. Este enfoque destaca el esfuerzo por mejorar la calidad educativa desde una perspectiva de colaboración comunitaria y fortalecimiento institucional. En cuanto a Igualdad de Género, el diagrama 4.6 revela proyec-

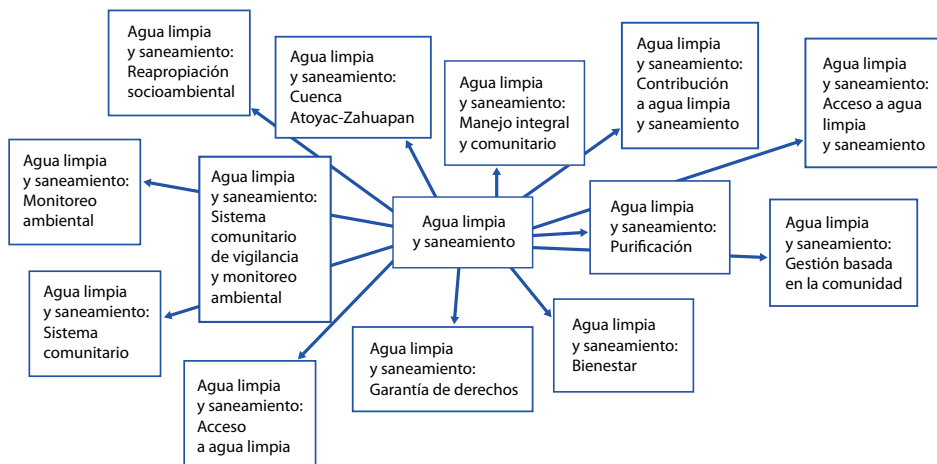
tos que abordan temas como el fortalecimiento y articulación de colectivos, la regeneración ecohidrológica y la reapropiación comunitaria. Estos proyectos buscan promover la equidad de género a través de iniciativas que fortalezcan el liderazgo y la participación de las mujeres en diferentes ámbitos sociales y ambientales.

Diagrama 4.6. *Igualdad de género ODS 5*



Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

Diagrama 4.7. *Agua limpia y saneamiento ODS 6*

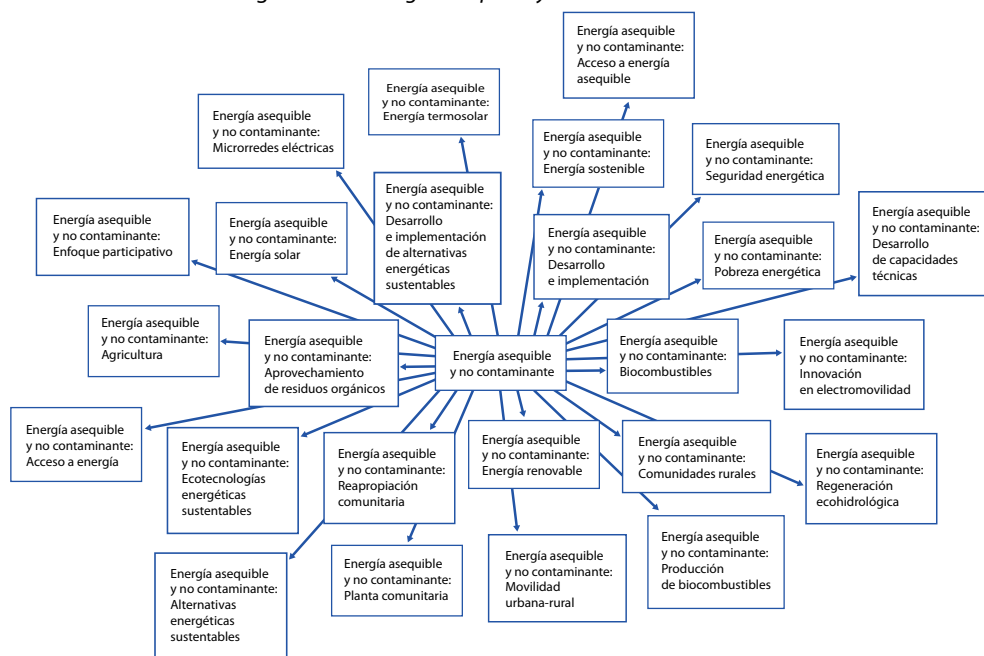


Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

El diagrama 4.7 para Agua limpia y saneamiento revela una compleja red de proyectos que abordan diferentes aspectos de este ODS. Los proyectos financiados se agrupan en torno a temas como la gestión y la sostenibilidad del agua, la purificación y el acceso al agua limpia, y el saneamiento ambiental. También se identifican proyectos relacionados con la gestión comunitaria del agua y su impacto en la salud y el bienestar, reflejando una aproximación integral a los desafíos del agua en México.

El mapa correspondiente a Energía asequible y no contaminante, que se muestra en el diagrama 4.8, presenta una amplia red de proyectos enfocados en diversas facetas de la energía sostenible. Los proyectos incluyen desde el desarrollo de tecnologías de energías renovables hasta la implementación de soluciones energéticas en comunidades rurales y urbanas, lo cual evidencia el esfuerzo por promover la transición energética a través de la innovación y la sostenibilidad, con un enfoque particular en la accesibilidad y el impacto ambiental.

Diagrama 4.8. *Energía asequible y no contaminante ODS 7*



Fuente: Elaboración propia en Atlas.ti con datos de los resultados de las convocatorias de los Pronaces de 2019-2024.

Resultados y discusión

El análisis efectuado a los Pronaces revela una distribución y orientación de los proyectos que reflejan un claro alineamiento con la mayoría de los ods y reflejando las directrices de la política transformativa en México. Uno de los aspectos más destacados es la priorización de los proyectos relacionados con seguridad alimentaria y la transición energética. Esto no sólo subraya la importancia que el gobierno otorga a estos temas, sino que también refleja un compromiso con principios fundamentales de la 4T con la “Economía para el bienestar” y “Por el bien de todos, primero los pobres”. Estos lineamientos buscan asegurar que los beneficios del desarrollo lleguen primero a los más necesitados, promoviendo, entre otras cosas, la autosuficiencia alimentaria y el acceso a energías limpias y sostenibles como pilares para mejorar la calidad de vida de la población.

La atención a los ecosistemas terrestres, los derechos humanos, la preocupación por los migrantes y la sostenibilidad urbana resuenan con la visión de un desarrollo inclusivo y equitativo, tal como se articula en el lineamiento de “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”. La implementación de proyectos en estos ámbitos subraya la importancia de una gestión responsable y equitativa de los recursos naturales y urbanos, garantizando que todos los sectores de la sociedad se beneficien del desarrollo y se promueva la justicia ambiental. Además, se enfoca en solventar la situación de los migrantes, garantizándoles derechos humanos.

El análisis de los proyectos relacionados con agua limpia, saneamiento y salud pública destaca un esfuerzo concertado por mejorar las condiciones básicas de vida. Estos esfuerzos son esenciales para crear un entorno saludable y seguro, promoviendo el bienestar integral de la población y asegurando que todos los ciudadanos tengan acceso a servicios básicos de calidad.

La calidad educativa y la igualdad de género son otros dos pilares fundamentales que, aunque no cuentan con la misma cantidad de proyectos, representan áreas críticas para el desarrollo sostenible, subrayando la necesidad de una educación de calidad y la promoción de la equidad de género como componentes esenciales para una sociedad justa y participativa.

A lo largo del análisis se observa una tendencia fluctuante en la cantidad de proyectos iniciados, influenciada por eventos externos como la pandemia de COVID-19. No obstante, la recuperación en años posteriores refleja un esfuerzo renovado para alcanzar los objetivos estratégicos, consolidando proyectos anteriores y estableciendo nuevas bases para el desarrollo sostenible.

Es importante destacar que, aunque se mencionan las 10 instituciones que han desarrollado la mayor cantidad de proyectos, son 157 instituciones las que han recibido apoyo financiero para desarrollar proyectos de investigación que permitan abordar una amplia gama de desafíos relacionados con los ODS y los lineamientos de la 4T.

El uso de herramientas de inteligencia artificial para el procesamiento de la información cualitativa permitió ahondar en las relaciones de las diversas temáticas de los proyectos, por lo que dichos recursos fueron de utilidad para contrastar los resultados de forma puntual y específica para la identificación de patrones comunes en proyectos multi y transdisciplinarios, característicos por su complejidad.

Conclusiones

Uno de los hallazgos más importante del desarrollo de este capítulo fue comprobar que los Pronaces se encuentran alineados a los ODS, en correspondencia a los lineamientos planteados en la política transformativa, principalmente están enfocados en el fin de la pobreza y en generar alternativas de energía limpia y asequibles, objetivos que buscan atender las necesidades básicas de la población más vulnerable, y así mismo promover la autosuficiencia y la sostenibilidad en el país. Ello, a su vez, refleja el compromiso del gobierno con los principios fundamentales de la 4T, como la “Economía para el bienestar” y “Por el bien de todos, primero los pobres”.

También se concluye que los Pronaces, en concordancia con la política transformativa, tiene una visión inclusiva, por lo que financia proyectos enfocados en gestionar los ecosistemas terrestres, garantizar los derechos humanos y la igualdad de género, solventar el problema de la migración en el país y apoyar a los migrantes mexicanos en el exterior. A su vez, apoyar

las prácticas de sostenibilidad urbana y rural permite mejorar la calidad de vida de las personas desde distintos frentes.

La participación de diversas instituciones académicas y de investigación, lideradas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), indica una distribución geográfica diversa y un enfoque colaborativo en la ejecución de Pronaces. Esto indica un sistema de investigación robusto y diversificado, capaz de abordar una amplia gama de desafíos relacionados con los ODS y los lineamientos de la 4T.

La orientación y distribución de los proyectos financiados reflejan un compromiso con la justicia social, la inclusión y el desarrollo sostenible. Estos elementos son fundamentales para la 4T de México, promoviendo un desarrollo equitativo y sostenible que beneficie a todos los sectores de la sociedad, especialmente a los más vulnerables. Según el análisis, es evidente que México está transitando con pasos firmes hacia una política de innovación transformativa.

Referencias

- Boni, A., Magro, E., Obando, C., Around, E., Vélez, M. I., y Olaya, A. (2018). Conceptos y nociones de innovación transformativa. En M. Ramírez y L. Pinzón Vargas (Comps.), *Orientaciones para la formulación de políticas regionales de innovación transformativa en Colombia*. University of Sussex. https://www.tipconsortium.net/wp-content/uploads/2019/04/Orientaciones-formulacion-politicas_defweb.pdf
- Bugge, M. M., Berg, R., y Tømte, C. E. (2023). Transformative innovation policies detached from existing systems of innovation in the global south. *Innovation and Development*, 14,(3), 563-586. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2023.2215628>
- Daniels, C., Schot, J., Chataway, J., Ramirez, M., Steinmueller, E., y Kanger, L. (2017). Transformative Innovation Policy: Insights from Colombia, Finland, Norway, South Africa and Sweden. En MBG. Cele, T. M. Luescher y W. Fadji (Eds.), *Innovation policy at the intersection: Global debates and local experience* (pp. 9-29). HSRC Press. https://www.johanschot.com/wp-content/uploads/2020/07/Transformative-Innovation-Policy_Insights-from-Colombia-Finland-Norway-South-Africa-and-Sweden.pdf
- Haddad, C. R., y Bergek, A. (2023). Towards an integrated framework for evaluating transformative innovation policy. *Research Policy*, 52(2), 104676. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104676>

- Haddad, C. R., Nakić, V., Bergek, A., y Hellsmark, H. (2022). Transformative innovation policy: A systematic review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 43, 14-40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.03.002>
- Giachi, S., y García, V. (2018). Transformative innovation learning history. Opening spaces for sustainability transitions from public institutions: the case of the Mayan Octopus industry (Yucatan). US-SPRU-TIPC.
- Bugge, M. M., Berg, R., y Tømte, C. E. (2023). Transformative innovation policies detached from existing systems of innovation in the global south. *Innovation and Development*, 14(3), 563-586. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2023.2215628>
- Olaya, A. (2023). Evolución y tensiones en la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia: el camino del Libro Verde 2030. En M. Ramírez (Ed.), *Abriendo paso a las políticas y prácticas de innovación transformativa en América Latina* (pp. 77-104). Tirant lo Blanch.
- Organización de las Naciones Unidas (11 de mayo de 2024). *Objetivos y metas del desarrollo sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- ProNacEs-CONAHCYT (2024). *Programas Nacionales Estratégicos*. <https://conahcyt.mx/ProNacEs/>
- Romero, O., Ramírez, M., Schot, J., y Arroyave, F. (2020). Mobilizing the transformative power of research for achieving the Sustainable Development Goals. *Research Policy*, 51(10), 104589. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104589>
- Schot, J., y Steinmueller, E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1544-1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Steward, F. (2012). Transformative innovation policy to meet the challenge of climate change: socio-technical networks aligned with consumption and end-use as new transition arenas for a low-carbon society or green economy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(4): 331-343. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.663959>
- Velez, G., y Torres, D. (2022). *Perfiles latinoamericanos de instrumentos de política pública en investigación e innovación y el papel de los ODS*. CLACSO-IDRC. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/1b4d1721-2038-410f-95f7-f7fcd-f512e37/content>