

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial

(CC BY-NC) 4.0 Internacional

Revista Estudiantil Latinoamericana de Ciencias Sociales, 12(20) | 2024 | e-ISSN: 2304-179X

DOI: dx.doi.org/10.18504/r11220-003-2024

Recibido: 3 de mayo del 2024

Aceptado: 5 de septiembre del 2024

Hacia una conceptualización holística de la gestión del conocimiento en los Sistemas Nacionales de Innovación

Mónica Vanessa López De la O¹

Resumen

Como parte de un programa doctoral en Estudios Humanísticos en Ciencia, Tecnología y Sociedad, se presenta el enfoque metodológico y los avances de la investigación que buscan conceptualizar a los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) como fundamento de la gestión nacional del conocimiento con base en el caso mexicano, lo que incluye una aproximación comparativa con los casos sudamericano y nórdico.

Se trata de responder a la pregunta central: ¿cómo viven las personas investigadoras y cómo manifiestan sus instituciones las dimensiones social, cultural e institucional dentro del sistema nacional de innovación de México? El objetivo general es identificar, relacionar e integrar tales dimensiones como parte del funcionamiento del SNI mexicano, en términos de una sólida articulación para la generación, la diseminación y el uso del conocimiento en el país.

¹ Internacionalista y Maestra en Innovación para el Desarrollo Empresarial por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Estudiante del Doctorado en Estudios Humanísticos, con especialidad en Ciencia, Tecnología y Sociedad del ITESM, Campus Ciudad de México. Profesora de cátedra en la misma universidad. Líneas de investigación: Relaciones Internacionales, Sistemas de Innovación, Sociedad Civil, Cooperación Internacional y Desarrollo. Correo electrónico: vanessa.lopezdelao@gmail.com

Palabras Clave: innovación; conocimiento; Sistema Nacional de Innovación (SNI); sociedad, cultura e innovación

Towards a Holistic Conceptualization of Knowledge Management in National Innovation Systems

Abstract

Within a doctoral program in Humanistic Studies in Science, Technology and Society, the article presents the methodological approach and the advancement in the investigation that aims to conceptualize National Innovation Systems (NIS) as the basis of a national management of knowledge based on the Mexican case, including a comparative approach towards the South American and Nordic cases.

The research aims to answer the central question: how the researchers experience and their institutions manifest the social, cultural and institutional dimensions within the Mexican NIS? Its general research objective is to identify, relate and integrate such dimensions of the Mexican NIS as part of its functioning, in terms of a solid articulation for the generation, dissemination, and use of knowledge in the country.

Keywords: innovation; knowledge; National Innovation System (NIS); society, culture and innovation

Introducción

En el actual escenario nacional e internacional, caracterizado por cambios estructurales y una incesante incertidumbre en muchos ámbitos de la vida y el desarrollo humano, es necesario preguntarse acerca del papel de la ciencia y la tecnología –aunadas a las humanidades y las ciencias sociales– para solventar las diferentes necesidades locales, regionales y globales a las que se enfrenta la humanidad.

La globalización ha producido un intercambio sin precedentes de información, capital y otros insumos para la producción en diversos sectores a nivel mundial. Sin embargo, entre otros factores, la migración o movilidad humana, como elemento fundamental en diversos procesos de producción y de consumo, sigue siendo limitada e incluso criminalizada, lo que obstaculiza un verdadero desarrollo sustentable e inclusivo en vastas regiones, que incluyen a América Latina (Márquez Covarrubias, 2010; Canales, 2013).

Desde hace aproximadamente cuatro décadas, diversas zonas del planeta se han enfrentado a fuertes turbulencias económicas, creciente desigualdad social entre y al interior de regiones y naciones, degradación ambiental y debilitamiento del papel del Estado en la distribución de la riqueza (Chossudovsky, 2002).

Asimismo, parece todavía persistir un esquema de división internacional del trabajo (Prebisch, 1950) en el que los países en vías de desarrollo exportan materias primas y si acaso producen manufacturas, es con base en el modelo de las maquiladoras y con baja intensidad tecnológica (Zubieta García, 2003).

En el caso mexicano, se ha señalado que parte de la problemática reside en la falta de un entorno de negocios que propicie un incremento en la inversión en empresas con alto valor agregado, así como una voluntad de encarar la incertidumbre y los riesgos que esto conlleva (Franco y Esteva Maraboto, 2023).

Sin embargo, se ha destacado (Cabrero Mendoza & Seade Kuri, 2024) que el problema de fondo es que el país carece de una política de ciencia, tecnología e innovación robusta y coherente, en la que todos los actores involucrados participen en su definición e implementación. No existen mecanismos de financiamiento estables ni de largo plazo en la materia, y no hay tampoco una articulación de los diversos agentes del sistema de innovación en el país. Por ello, se requiere una mayor inversión en infraestructura,

desarrollo de capacidades (institucionales y de recursos humanos especializados) e investigación, así como vinculación de las instancias públicas y de investigación con actores productivos y sociales, tanto en investigación básica como aplicada. En suma, posicionar a la ciencia, tecnología e innovación en un papel central en la agenda nacional del desarrollo.

Se propone entonces retomar el concepto de *innovación*, y más concretamente, el marco conceptual de *Sistema Nacional de Innovación (SNI)*, surgido principalmente en el norte de Europa a fines de 1980 y principios de 1990, para abordar la necesidad sistémica de innovar en economías emergentes como la mexicana, con el fin de cerrar la brecha tecnológica con las principales economías basadas en el conocimiento, y así acercarnos a un estado de sustentabilidad e inclusión, con una verdadera reducción de la desigualdad social y económica.

En el ámbito empresarial, una innovación, en términos generales, se define como:

Un nuevo o mejorado producto o proceso (o su combinación) que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad y que ha sido puesta a disposición de usuarios potenciales (producto) o ha sido llevado a la práctica por parte de la unidad (proceso). (OECD-Eurostat, 2018, p. 20)

En una visión más integrativa y de aplicación a las necesidades de las distintas sociedades y de vinculación con ellas, el término se conceptualiza como sigue: “la innovación, con una orientación tecnológica o social, es el proceso de la apropiación social del conocimiento que nos permite realizar la aspiración de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos” (Franco & Esteva Maraboto, 2023, p. 604) (traducción propia).

Por su parte, un SNI puede comprenderse de manera genérica como la “red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones contribuyen a la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil, y a mejorar el desempeño innovador de las empresas” (Lundvall, citado en Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012).

Sin embargo, la innovación –tanto la actividad como el resultado de la actividad– conlleva también unas trascendentales dimensiones culturales, sociales e institucionales. En primer lugar, porque la investigación científica y el desarrollo tecnológico lo realizan seres humanos; y en segundo, porque las

innovaciones (implementaciones o aplicaciones del conocimiento generado en cualquier campo) las utilizan otros seres humanos en contextos sociales y culturales específicos.²

En este sentido, la investigación doctoral (cuyo avance este artículo reseña) busca responder a la siguiente pregunta central: ¿Cómo viven las personas investigadoras y cómo manifiestan sus instituciones las dimensiones social, cultural e institucional dentro del SNI de México? El objetivo general es identificar, relacionar e integrar tales dimensiones como parte del funcionamiento del SNI mexicano, en términos de una sólida articulación para la generación, la diseminación y el uso del conocimiento en el país.

Antecedentes

Además del cambiante y convulso escenario internacional, México se encuentra ante una inminente renovación de la administración federal, cuyo aspecto a destacar es el hecho de que la siguiente titular del Poder Ejecutivo será una científica. Asimismo, en mayo de 2023 se promulgó la nueva Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación que da fundamento a dicha política federal, que incluye la reestructuración del renombrado Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt).³ Todo ello causa cierto grado de incertidumbre -y al mismo tiempo de expectación- entre la comunidad académica y científica del país.

En este contexto, el problema central de esta investigación consiste en analizar cómo la educación, la ciencia y la tecnología han sido históricamente subvaloradas en México, por lo menos en la mayor parte de su vida como nación independiente, lo cual arrastra problemáticas vinculadas, como la dependencia

² Al respecto cabe destacar que uno de los espacios privilegiados donde se generan tareas de ciencia, tecnología e innovación lo constituyen las instituciones de educación superior –universidades o centros de investigación–, donde se ha demostrado que la generación y la comunicación del conocimiento están relacionadas con las culturas académicas y las tradiciones disciplinarias, así como con la infraestructura, los recursos económicos y humanos de las diversas organizaciones involucradas en tales procesos (Grediaga Kuri, 2007).

³ Adicionalmente, el 20 de junio de 2024, Claudia Sheinbaum Pardo, en su carácter de virtual presidenta electa de México, anunció la elevación del Conahcyt a rango de Secretaría de Estado (pasará a denominarse Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación), lo cual le daría mayor peso en el entramado institucional del sistema político mexicano. A su vez, esta nueva Secretaría estará encabezada por una científica de amplia trayectoria (Rosaura Ruiz), lo cual por un lado le otorgará legitimidad frente a la comunidad científica y académica del país, y por el otro, le permitirá profundizar en la implementación de la nueva Ley en la materia.

científico-tecnológica en diversos campos. Esto, a su vez, implica una no satisfacción plena de diversos derechos o habilitadores de derechos (por ejemplo, alimentación, vestido, transporte, comunicaciones, energía, empleos dignos, infraestructura urbana y productiva, medio ambiente sano).

Así, se ha señalado la concentración histórica de la educación en grupos privilegiados como una de las causantes del estancamiento del avance científico del país durante cuatro siglos. No fue sino hasta la primera mitad del siglo XX que se empezó a construir infraestructura material e institucional para desarrollar algunas ciencias. En la década de 1960 surgieron y se consolidaron numerosos posgrados, y en las de 1970 y 1980 se estableció el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y buena parte de los centros públicos de investigación –en ciencias, tecnología y humanidades. Sin embargo, desde la crisis de la deuda de 1982 se ha generado inestabilidad en el sector, y una disminuida aportación pública a investigación y desarrollo (Peña, 1995).

Por lo general, cada nueva administración federal trae consigo sus propias visiones de país y prioridades de acción, por lo que no existe continuidad en los programas científico-tecnológicos ni certidumbre en diversos apoyos a proyectos de investigación y desarrollo en México. Además, la iniciativa privada no tiene suficientes incentivos para involucrarse en invertir recursos propios ni para asociarse con el gobierno o la academia a fin de sumarse al desarrollo tecnológico endógeno del país (Franco & Esteva Maraboto, 2023; Trejo Berumen *et al.*, 2018).

Es evidente que el Estado mexicano invierte poco en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB⁴ en comparación con los países miembros de la OCDE e incluso si se compara con países con nivel de desarrollo similar (Grupo Banco Mundial, 2023a). Esto ha contribuido al estancamiento económico y a una baja productividad general (Velázquez Valadez & Salgado Jurado, 2016). Otros indicadores, como

⁴ En los últimos sexenios, el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB por parte del Estado mexicano ha sido de alrededor de 0.3 a 0.4 por año (INEGI, 2023).

el número de investigadores en relación con la población,⁵ la generación de patentes⁶ y la producción de artículos científicos⁷ también son insignificantes frente a las naciones más avanzadas.

Si bien importantes segmentos de académicos y tomadores de decisiones creen que la tecnología (y condiciones relacionadas) constituye un factor determinante para el crecimiento y el desarrollo de las naciones, un estudio comparativo por análisis factorial de 115 países y 25 indicadores de 1992 a 2004 (Fagerberg & Srholec, 2008), demostró que el vínculo entre los análisis conceptuales y empíricos al respecto son débiles. Se identificaron cuatro tipos de capacidades críticas para que los países puedan nivelarse tecnológicamente (sistema de innovación, la calidad de la gobernanza, el tipo de sistema político y el grado de apertura de la economía), y la conclusión fue que los sistemas de innovación y la gobernanza son de especial importancia para el desarrollo económico –pues las diferencias en naturaleza, geografía e historia influyen en la capacidad de un país dado para desarrollar un sistema de innovación robusto (pero que un sistema político tipo occidental, un régimen comercial abierto y la inversión extranjera directa contribuyen al crecimiento básicamente sólo en el grupo de países ricos).

De manera complementaria, en un estudio comparativo de sistemas nacionales de innovación (Trejo Berumen *et al.*, 2018) se enfatizó que la solidez de las instituciones -y el acceso que la población tenga a ellas- incide fundamentalmente en el dinamismo innovador de los países; también se concluyó que México tiene un sistema de innovación frágil debido a factores como la poca capacidad de absorción tecnológica de las empresas locales, emprendedores con escaso acceso a capital de riesgo, y un número de investigadores insignificante en relación con la población. Los autores recomendaron que los estudios del sistema nacional de innovación reflejen las diferentes condiciones entre regiones y subsistemas productivos, con miras a reestructurar el sistema, mediante la caracterización de las instituciones locales, el impulso a la innovación tecnológica para cada sector, y la resolución de problemáticas del desarrollo.

⁵ México registró 0.35 investigadores por cada mil habitantes en 2020. En tanto que la nación líder a nivel mundial en el rubro, la República de Corea, tenía 8.7 en el mismo año (Grupo Banco Mundial, 2023b).

⁶ En el año 2021, México solicitó 1,117 patentes de invenciones por parte de sus residentes, mientras que, en el mismo año, los países líderes en el rubro solicitaron: 39,822 (Alemania), 186,245 (República de Corea), 222,452 (Japón), 262,244 (Estados Unidos) y 1,426,644 (China) (Grupo Banco Mundial, 2023c).

⁷ En el 2020 México publicó 20,074 artículos en revistas científicas y técnicas, en tanto que las naciones líderes en el ramo publicaron en el mismo año: 101,014 (Japón), 105,564 (Reino Unido), 109,379 (Alemania), 149,213 (India), 455,856 (Estados Unidos) y 669,744 (China) (Grupo Banco Mundial, 2023d).

Asimismo, un estudio pormenorizado de la política de ciencia y tecnología implementada durante el sexenio de 2012 a 2018 en México (Loyola Díaz & Zubieta García, 2020) destaca una falta de visión histórica sobre el papel de la ciencia y el trabajo académico, la continua reformulación sexenal de planes y programas en la materia, la falta de participación de la comunidad científica en la atención de problemas regionales, nacionales y globales; también se propuso reformular el marco normativo del sistema de ciencia, tecnología e innovación a fin de que predomine una visión sistémica e impulse la participación obligatoria de los distintos poderes y niveles de gobierno –e incluso de la iniciativa privada– en la promoción y el financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo, mediante el apoyo a la creación y el fortalecimiento de entornos institucionales favorables.

En este sentido, tras una revisión de la bibliografía y el estado del arte en estudios de ciencia, tecnología e innovación, incluyendo los ya expuestos y otros (OECD, 1997; Lundvall, 2007; López-Rubio *et al.*, 2022; Leydesdorff, 2003; Dutrénit, *et al.*, 2010; Molero, 2003; Casas, 2021; Pérez C., 2007; Ponce Jaramillo & Güemes Castorena, 2016; Ramírez, *et al.*, 2015; Rubio Barrios *et al.*, 2013; Velázquez Valadez & Salgado Jurado, 2016; Viniestra, 2007; Zubieta García, 2003), se puede llegar a la conclusión de que la mayoría de ellos abordan estos temas desde perspectivas preeminentemente cuantitativas, económicas o positivistas.⁸

Los aspectos sociales, culturales e institucionales no se han abordado prácticamente dentro y fuera del país, y en los pocos casos que se mencionan, no se plantearon de manera sistémica ni con la debida profundidad que requiere su análisis. Por ello se decidió centrarse en su estudio para el caso mexicano (con una aproximación a los casos sudamericano y nórdico), como una manera de indagar las causas y las consecuencias como parte del entramado de la generación, la diseminación y el uso del conocimiento científico-tecnológico en el país.

⁸ El paradigma positivista predominante en los estudios de ciencia, tecnología e innovación ha privilegiado la cuantificación del fenómeno de la producción de conocimiento. Es decir, generalmente se identifican correlaciones entre la inversión pública y privada en insumos como infraestructura física y capacidades humanas, con resultados de investigación y desarrollo como publicaciones científicas y patentes.

Marco teórico

En términos generales, se han estudiado los diferentes actores involucrados en el desarrollo científico y tecnológico por separado, para después limitarse a integrarlos o conglomerarlos conceptual o empíricamente. Sin embargo, es importante destacar que en cualquier campo del conocimiento se requiere analizar la relación entre los elementos de un sistema dado a fin de obtener una comprensión más profunda de la realidad. Éste es el postulado de la teoría general de los sistemas, cuya aplicación en las ciencias sociales permite abordar los diversos sistemas socioculturales en sus múltiples interacciones (Von Bertalanffy, 1968-1987).

En este contexto se aborda el paradigma conceptual de los SNI. Este concepto fue planteado inicialmente por Chris Freeman en 1987, en el ámbito de un estudio sobre las particularidades que incentivaron la naturaleza sistémica de la innovación en Japón. Dicho sistema se definió entonces como: “...la red de instituciones en los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” (Freeman, citado en OECD, 1997, p. 10).

Al iniciar la década de 1990, el término fue tomando fuerza en debates sobre la política industrial europea, principalmente en ámbitos académicos del Viejo Continente. Por ejemplo, Bengt-Åke Lundvall definió el SNI como:

Las organizaciones y las instituciones involucradas en la búsqueda y exploración, como los departamentos de investigación y desarrollo, institutos y universidades tecnológicas, pero también partes y aspectos de la estructura económica y el entramado institucional que afecta el aprendizaje, así como la búsqueda y exploración. (Lundvall, citado en López-Rubio *et al.*, 2022, p. 162)

Diversos investigadores y tomadores de decisiones cuestionaban las razones por las cuales algunas naciones se desarrollaban y aprovechaban mejor las nuevas tecnologías que otras, o se desempeñaban mejor en ciertos sectores que en otros. Un factor clave a valorar es el papel que desempeñan las estructuras organizacionales, los arreglos normativos y las instituciones públicas y privadas relacionadas con la generación de conocimiento de cada país. Richard Nelson definió el SNI como “el conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan el desempeño innovador de las empresas nacionales” (Nelson, citado en López-Rubio *et al.*, 2022, p. 162).

Por su parte, el psicólogo e investigador mexicano Rogelio Díaz Guerrero, en el marco del desarrollo de su teoría histórico-bio-psico-socio-cultural, tras medio siglo de estudio concluyó que “el marco fundamental y motor del comportamiento humano es la cultura” (Díaz-Guerrero, citado en Díaz-Guerrero, 2007-2017, p. 51). Desde la psicología, esta se aprecia como sigue:

Vamos a percibir a una sociocultura como un sistema de premisas socioculturales interrelacionadas que norman o gobiernan los sentimientos, las ideas, la jerarquización de las relaciones interpersonales, la estipulación de los tipos de papeles sociales que hay que llenar, las reglas de la interacción de los individuos en tales papeles, y los dónde, cuándo y con quién y cómo desempeñarlos. Todo esto es válido para la interacción dentro de la familia, la familia colateral, los grupos, la sociedad, las superestructuras institucionales: educacionales, religiosas, gubernativas, y para tales problemas como los desiderata principales de la vida, la manera de encararla, la forma de percibir a la humanidad, los problemas de la sexualidad, la masculinidad y la femineidad, la economía, la muerte, etc. (Díaz-Guerrero, citado en Díaz-Guerrero, 2007-2017, p. 51)

Por su parte, el concepto de SNI se enmarca en el postulado de que “el recurso más fundamental en la economía moderna es el conocimiento y, en este sentido, el proceso más importante es el aprendizaje” (Lundvall, citado en Lundvall, 2007, p. 108). Por ello, las instituciones son igualmente fundamentales en el análisis de los SNI, en vista de que pueden obstaculizar o habilitar el desarrollo tecnológico. Así, para efectos de esta investigación, se utiliza como referencia la siguiente definición de institución, en vista de que destaca los factores que rigen la conducta de las personas y se relaciona con el aprendizaje interactivo, proceso clave en la innovación: “Las instituciones son conjuntos de hábitos y rutinas comunes, así como prácticas, reglas o leyes establecidas que regulan las relaciones e interacciones entre individuos y grupos” (Edquist & Johnson, 1997-2005, p. 46).

De tal modo, que en esta investigación se propone la siguiente definición de un SNI: *el conjunto de interacciones (vinculaciones y colaboraciones productivas) enmarcadas en normas, arreglos institucionales y aspectos socioculturales involucradas en la generación, el uso y la diseminación del*

conocimiento enfocado al desarrollo,⁹ desde los sectores público, privado y social, dentro de un periodo de tiempo y espacio (país) determinados.

Para el caso de México, se ha estudiado que tal sistema de innovación se compone de agentes gubernamentales, centros e institutos públicos de investigación, centros de investigación en las instituciones de educación superior, instituciones de educación superior (producción de conocimiento y formación de recursos humanos en ciencia y tecnología), instituciones de financiamiento para la innovación, instituciones puente e intermediarias, y otros agentes institucionales (Dutrénit, *et al.*, 2010). Cabría agregar un número pequeño de grandes empresas, en especial multinacionales, que están mínimamente involucradas en circuitos de colaboración con gobiernos y academia del país en labores de investigación y desarrollo.

Así, retomando el problema de investigación a la luz de los conceptos y antecedentes referidos, es posible poner en evidencia la subvaloración histórica de la educación, la investigación científica y el desarrollo tecnológico en México, en vista de que el país presenta una continua reformulación de planes y programas sexenales en la materia, existe un estancamiento en el crecimiento económico y la productividad (estrechamente vinculado a la dependencia científico-tecnológica) y en suma, el Estado muestra un SNI pobremente estructurado y mal articulado, con poca inversión pública y privada, sin metas ni objetivos claros, donde los resultados de investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos no repercuten por lo general en la solución de las grandes problemáticas de la nación.

Metodología de la investigación

La investigación se enfocará en las tres grandes regiones geográficas de México: el centro, el sur y el norte; e incluye un par de estancias de investigación, a fin de tener una aproximación comparativa con los exitosos SNI del sur de América y el norte de Europa.

Además de la indagación teórico-metodológica -que toma como eje transversal la teoría general de sistemas (Von Bertalanffy, 1968-1987)-, para entender los vínculos de ida y vuelta entre diversos agentes o miembros institucionales del SNI, la teoría de la complejidad (Morin, 1990-2001) para

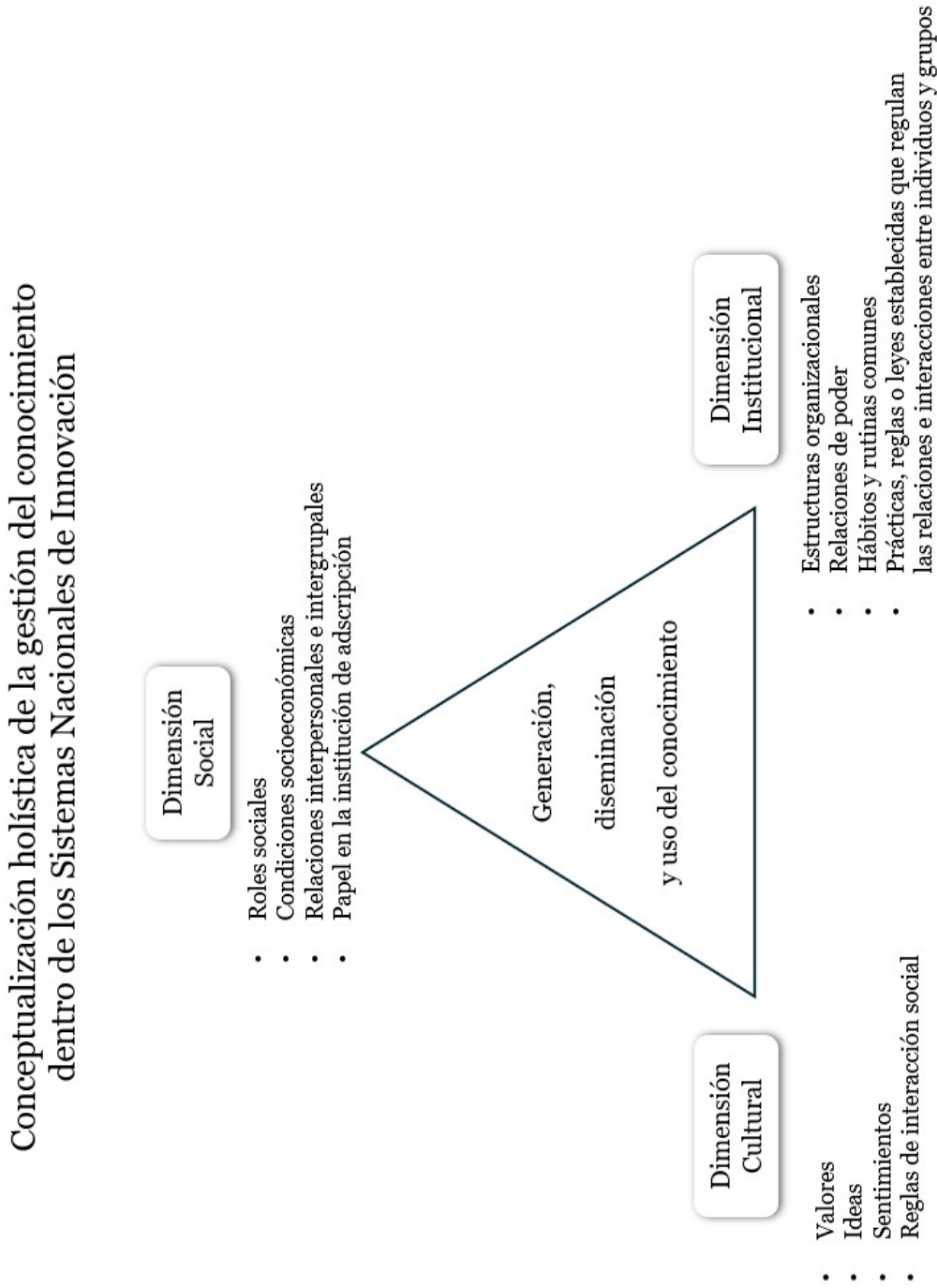
⁹ A diferencia de la conceptualización tradicional de los SNI, basada principalmente en la mera utilidad económica, aquí se propone enfocar los procesos, las políticas y estrategias de ciencia, tecnología e innovación hacia el desarrollo integral, inclusivo y sustentable de las naciones.

profundizar en las imbricaciones de acciones, interacciones y retroacciones y diversas escuelas y teorías antropológicas (Candea, 2018) y otras teorías de sistemas sociales relacionadas (Moreno Rubio, 2019), se incluye también la aplicación de dos técnicas que profundizan a nivel cuantitativo (encuesta) y cualitativo (entrevista semiestructurada) en el objeto de estudio.

Se trata de delinear una conceptualización social, cultural e institucional de la innovación (ver Figura 1) compuesta de la *dimensión social* (roles sociales; condiciones socioeconómicas; relaciones interpersonales e intergrupales; papel en la institución de adscripción); la *dimensión cultural* (valores; ideas; sentimientos; reglas de interacción social) y la *dimensión institucional* (estructuras organizacionales; relaciones de poder; hábitos y rutinas comunes; prácticas, reglas o leyes establecidas que regulan las relaciones e interacciones entre individuos y grupos), que en su conjunto inciden en el funcionamiento y el desempeño de un SNI en un determinado momento histórico.

Figura 1

Conceptualización holística de la gestión del conocimiento dentro de los Sistemas Nacionales de Innovación



Así, la hipótesis general de trabajo es que la manera en que se viven o se implementan los diversos aspectos de las dimensiones social, cultural e institucional prevalecientes en el SNI mexicano puede incidir en su funcionamiento, en términos de la cantidad y calidad de vinculaciones y colaboraciones productivas entre los diferentes subsistemas institucionales y agentes o miembros individuales del mismo.

En este sentido, las variables independientes del estudio comprenden la manera en que se viven o implementan los diversos aspectos de las dimensiones social, cultural e institucional prevalecientes en el SNI mexicano. En tanto que las variables dependientes se refieren al funcionamiento de dicho sistema, en términos de la cantidad y calidad de vinculaciones y colaboraciones productivas entre sus integrantes, para la generación, la diseminación y el uso del conocimiento científico y tecnológico en el país.

Se trata de una investigación cuya metodología es predominantemente cualitativa, fenomenológica e interpretativa (Duque & Aristizábal Díaz-Granados, 2019), con teoría fundamentada (Glaser & Strauss, 1967-2017) para el análisis de contenido de entrevistas semiestructuradas, y técnica cuantitativa complementaria de aplicación de encuesta.

El diseño de la investigación es mixto (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018), e involucra la conjugación de elementos en común entre los instrumentos cuantitativo y cualitativo de recolección de datos, a fin de facilitar su interpretación y hacer más coherente la presentación global de resultados (Creswell y Creswell, 2018).

El diseño muestral se basa de manera predominante en el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI)¹⁰ del Conahcyt, ya que atraviesa diversas instituciones y agentes individuales vinculados al SNI de México. Del total de 41,333 personas investigadoras adscritas –en promedio– durante el año 2023 a dicho sistema en sus distintos niveles (Conahcyt, 2023a; Conahcyt, 2023b; Conahcyt, 2023c;

¹⁰ Creado en 1984, el SNI, originalmente denominado *Sistema Nacional de Investigadores*, se ha considerado el mejor programa de la política científica del país y responsable de “reconocer y captar a los nuevos valores de la investigación considerada de alto nivel en México” (Reyes Ruiz & Surinach, 2015, p. 65). Asimismo, un análisis relativamente reciente de su normativa en términos de los requerimientos para los nuevos integrantes concluyó que este sistema “fomenta la superación académica y el liderazgo personal, el reconocimiento nacional e internacional, la formación de recursos humanos y desarrolla las capacidades científicas de quienes aspiran a participar o participan activamente en el sistema” (Hernández Pérez, 2019, p. 104).

Conahcyt, 2023d), actualmente se realiza una selección aleatoria de 381 personas (con un cálculo de 95% nivel de confianza y 5% margen de error) para la aplicación de los cuestionarios (encuesta), así como una muestra no probabilística por conveniencia de 24 personas especializadas en las materias de estudio de la investigación para llevar a cabo las entrevistas semiestructuradas (12 mujeres y 12 hombres, distribuidas en la medida de lo posible por partes equitativas entre el centro, el norte y el sur del país).

Asimismo, se pretenden realizar 12 entrevistas semiestructuradas a representantes de las siguientes instituciones, en vista de que forman parte sustantiva del SNI mexicano:¹¹ Conahcyt; un centro público del Conahcyt del norte del país; un centro público del Conahcyt del centro de México; un centro público del Conahcyt del sur del país; Coordinación de Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM; Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional (IPN); Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav del IPN); Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología; Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados; Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Senadores; y Academia Mexicana de Ciencias.

Además, en las estancias de investigación en el extranjero se busca aplicar el cuestionario de encuesta a cinco personas investigadoras de Chile, cinco de Argentina y cinco de Brasil (para la región de Sudamérica), así como a cinco personas investigadoras de Noruega, cinco de Suecia y cinco de Dinamarca (para la región nórdica). Asimismo, llevar a cabo entrevistas semiestructuradas a dos investigadores por país (especialistas en los temas del estudio), así como a uno o dos representantes de instituciones de investigación por país. Así, se trata de un total de 30 cuestionarios, y entre 18 y 24 entrevistas fuera de México, con fines comparativos (con adaptaciones pertinentes para cada uno de los instrumentos de recolección de datos involucrados).

¹¹ Como es posible determinar a partir del Padrón de Beneficiarios del SNI previamente referenciado (Conahcyt, 2023a; Conahcyt, 2023b; Conahcyt, 2023c; Conahcyt, 2023d), cerca de una quinta parte de los miembros de tal sistema lo conforman personas investigadoras adscritas a la UNAM y al IPN (se incluye el Cinvestav), lo que confirma el papel medular de estas instituciones de educación superior en las labores de educación e investigación en el país.

Lo que se pretende con las entrevistas semiestructuradas¹² es “obtener descripciones del mundo vital del (a) entrevistado (a) a fin de interpretar el significado de los fenómenos descritos” (Kvale & Brinkmann, citados en Brinkmann, 2014, pp. 286-287). Por otro lado, lo que se busca con los cuestionarios de la encuesta es obtener respuestas que puedan compararse entre la diversidad de participantes a fin de cuantificarlas, en especial en torno a los aspectos de las dimensiones social, cultural e institucional de la innovación (tanto los predefinidos como los que surjan en el trayecto de la investigación). Se obtendría -con la conjugación de las técnicas cuantitativa y cualitativa- un panorama más completo del objeto de estudio, a saber: los procesos más intangibles o profundos, vinculados a la generación, la diseminación y el uso del conocimiento, dentro del marco conceptual de los SNI.

Cabe mencionar que el estudio no contiene riesgos inherentes en su realización. Sin embargo, con cada uno de los participantes entrevistados, se obtendrá un consentimiento informado para lograr un tratamiento adecuado de la información que autoricen divulgar. En ambos instrumentos –el cuestionario de la encuesta y la guía de entrevista semiestructurada– se recopilarán los datos de manera anónima.

Asimismo, el protocolo de investigación doctoral se sometió a revisión del Comité Institucional de Ética en la Investigación (CIEI) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, como parte del compromiso institucional con la transparencia ante todos los actores relevantes para el presente

¹² La guía de entrevista semiestructurada contiene las siguientes categorías de análisis (basadas en sus preguntas): datos sociodemográficos, origen de vocación como investigador (a), jornada o rutina de trabajo típica, base filosófica de trabajo de la persona investigadora, relevancia del lugar de origen y de formación para el desempeño como investigador (a), valores de la persona investigadora y de su institución (concordancia); premisa esencial de la institución de adscripción de la persona investigadora; premisa esencial de la persona investigadora, particularidades culturales del país, el nivel educativo de la sociedad y su relación con el avance del conocimiento; el nivel de avance científico-tecnológico del país en comparación con otros de desarrollo similar; existencia de una cultura científica en el país; idiosincrasia de las personas investigadoras; necesidades de las personas investigadoras; motivaciones de las personas investigadoras; aspiraciones de las personas investigadoras; factores sociales relacionados con el avance del conocimiento; factores culturales relacionados con el avance del conocimiento; factores institucionales relacionados con el avance del conocimiento; balance comparativo de las tres dimensiones mencionadas; percepción del nuevo marco normativo en la materia; existencia (y estado de desarrollo) de un SNI en México: incentivos y canales de vinculación de los agentes del sistema; vinculación de su institución con otros agentes del sistema; vinculación individual con otros agentes del sistema; interacciones identificadas entre los agentes del sistema; diferencias estructurales del SNI mexicano frente a otros; hitos en el desarrollo de un SNI mexicano; y relación deseable entre ciencia, tecnología y sociedad.

estudio: las instancias reguladoras, los participantes en la investigación, la comunidad científica (dentro y fuera del país) y la sociedad en su conjunto.

Resultados empíricos preliminares

De octubre de 2023 a marzo de 2024 se realizaron 10 encuestas y 10 entrevistas semiestructuradas a una muestra por conveniencia de investigadoras e investigadores –nacionales y extranjeros– adscritos actualmente a por lo menos una universidad pública o privada, pertenecientes a diversas áreas del conocimiento y regiones del país (la mayoría integrantes del SNII), a fin de validar y afinar ambos instrumentos de recolección de datos.¹³

Con esta base, a continuación se presenta un avance de resultados de índole cualitativa:

Ante la pregunta *¿Cuál sería su premisa número uno a nivel personal frente al trabajo y/o la vida en general?*, un investigador nacional del área de Ingenierías y Desarrollo Tecnológico, que colabora en una universidad privada en la Ciudad de México y se encuentra actualmente adscrito al Nivel 2 del SNII, afirmó:

Colaboración; si no desarrollas un perfil de investigación colaborativa y más siendo mexicano, y considerando las limitantes para hacer investigación dentro de mi institución y dentro de México, pues difícilmente vas a poder crecer.

Por su parte, una investigadora nacional del área de Humanidades, que colabora en una universidad pública en la Ciudad de México y se encuentra actualmente adscrita al Nivel 3 del SNII, respondió:

Hay que definir un trabajo en común, ayuda mutua, trabajo mutuo, no estamos solos/as. Necesitamos grupos de ayuda para defendernos del patriarcado/machismo. (Tener) acción conjunta, en las mujeres. El patriarcado no quiere que trabajemos juntas. Ha sido el *dictum* de mi vida, de investigación, y de mi vida cotidiana.

¹³ En todos los casos, se obtuvo de la persona encuestada o entrevistada su consentimiento informado, a fin de poder difundir hallazgos relevantes a la investigación, sin necesidad de divulgar información de identificación personal o institucional.

En este sentido, convencido de la que la cultura es el repositorio de la historia, el psicólogo mexicano Rogelio Díaz Guerrero agregó posteriormente a la definición de *sociocultura* -ya citada- el componente histórico en su desarrollo teórico, siendo capaz de analizar la cultura mediante la reducción a unidades o constructos empíricos que denominó *premisas histórico-socioculturales* (PHSC). Díaz-Guerrero (2007-2017) definió PHSC como “una afirmación, representativa de una creencia cultural, que es sostenida por una mayoría o minoría, psicológicamente significativa, de los miembros de un grupo o cultura dados” (p. 132). Con esta investigación, se invoca justamente el principio de las PHSC, a fin de identificar y caracterizar grupos dentro de la población estudiada que compartan ciertas creencias culturales en torno al quehacer científico (dentro y fuera del país).

Ante la pregunta: *¿Qué elementos culturales diferencian a nuestro país de otros?*, una investigadora extranjera del área de Ciencias Sociales, que colabora en una universidad pública en el estado de Nuevo León y se encuentra actualmente adscrita al Nivel 2 del SNII, afirmó:

Población muy orientada a obedecer, no cuestionar, con miedo a sanciones. Discursos complacientes, líderes poco aptos en lo académico y buenos en lo político (como en la Alemania Democrática); país colonizado, conformista.

En contraste, un investigador extranjero del área de Ciencias Sociales, que colabora en una universidad privada en el Estado de México y se encontraba hasta el sexenio pasado adscrito al Nivel 1 del SNII, respondió:

La majestuosidad histórica de México. México es un país parámetro para la humanidad. Éxitos civilizacionales de la Antigüedad a la fecha. En el escenario regional, puente del mundo anglosajón al sur con la familia latinoamericana. Referente económico, político, social, geoestratégico, proyección al Pacífico, Europa, África. Papel preponderante le pertenece a la cultura. Más allá de la riqueza cultural: respeto, solidaridad, diversidad.

En el caso de México, se ha demostrado efectivamente que existe una continuidad histórico-civilizacional de por lo menos dos mil años, que pasa por la denominada *cultura madre* olmeca –antigua inventora del calendario y avanzados sistemas numéricos–, los teotihuacanos y los toltecas (León Portilla, 1956-1979). La riqueza cultural en esta región del mundo se plasmó en actividad científica, creadora, filosófica y poética trascendental desde entonces, lo que se tradujo en investigaciones sistemáticas sobre el movimiento de los astros y el tiempo, la creación o el desarrollo del maíz, notables expresiones artísticas, inquisiciones sobre el enigma de la divinidad y el devenir del ser humano en el mundo.

Ante la pregunta de si *¿Existe una “cultura o identidad científica” en México?*, una investigadora nacional del área de Ciencias Sociales, que colabora en una universidad privada en la Ciudad de México y se encuentra actualmente adscrita al Nivel 2 del SNII, afirmó:

Sí (existe), a partir de la existencia de Conacyt, como órgano rector que incorporó a la UNAM e IPN como consultoras en Ciencia y Tecnología. Planeación que busca darnos una identidad en Ciencia y Tecnología. Si bien hay agendas o planes sexenales del Estado, independientemente de universidades, por lo que no se da continuidad en ciertas investigaciones.

En contraste, una investigadora nacional del área de Medicina y Ciencias de la Salud, que colabora en una universidad privada en el estado de Nuevo León y se encuentra actualmente adscrita al Nivel 3 del SNII, respondió:

No. Vete a Oaxaca, Puebla, y no. Solo en lugares privilegiados. No había becas de Conacyt para estudiantes. Todo lo financiábamos nosotros. En otros países hay apoyo para lo que busques hacer, arte, etc. En Noruega, por ejemplo, el Estado te da ingreso para lo que quieras hacer.

Cabe mencionar al respecto que en el diseño y la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se incorporan igualmente conceptos de la escuela antropológica social y cultural mexicana (Zanotelli, 2022), por lo que esta investigación pretende dilucidar asimismo si existe una *cultura o identidad científica* propia de cada nación que pueda estudiarse mediante el acercamiento con algunas de

sus personas investigadoras e instituciones de investigación, al tiempo de realizar un análisis institucional con tales actores, en su calidad de co-analizadores (Lourau, 1970-2001).

Ante la pregunta: *¿Qué opinión le merece la nueva ley en materia de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación de México?. ¿Correspondería al contexto y las necesidades del país en la materia?*, una investigadora extranjera en el área de Humanidades, que colabora en una universidad privada en la Ciudad de México y se encuentra actualmente adscrita al Nivel 2 del SNII, afirmó:

Estoy amparada contra esta ley. No va por buen camino. Apoya sólo a los investigadores en las instituciones públicas, no en las privadas. Todos hacemos lo mismo. No significa que no necesitemos apoyo para investigación en las universidades privadas. Es discriminación.

De manera similar, un investigador nacional en el área de Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra, que colabora en una universidad privada en el estado de Querétaro y se encuentra actualmente adscrito al Nivel 2 del SNII, respondió:

No corresponde con la realidad y necesidades del país. Ese cambio nos ha afectado, por ejemplo, en las instituciones privadas. Los investigadores no podemos tener alumnos con apoyo económico, desmotivando a futuros prospectos. El SNI (refiriéndose al SNII) eliminó apoyos a profesores; el estímulo redujo una tercera parte de los ingresos. El salario de investigadores en países desarrollados, como Japón, es tres veces mayor que en México.

Esta pregunta y algunas de las respuestas obtenidas refleja la tendencia cada vez más consolidada hacia lo que se ha denominado *capitalismo académico* (Gutiérrez Aceves & Echeverría Echeverría, 2023), es decir, la transformación de las universidades a finales de 1980 hacia un modelo empresarial, con énfasis en la producción académica y su utilidad comercial. Asimismo, se ha evidenciado que las políticas, las prácticas y el discurso de la evaluación en la educación y la investigación en México, vinculadas a la economización creciente de la sociedad, distraen de sus tareas fundamentales a los investigadores, y limitan la libertad académica y el trabajo de sus instituciones, modifican sus valores y el sentido inherente

de colaboración, al volcarlos a tareas administrativas y de control, ligadas a la competencia por recursos con base en indicadores de calidad y mediciones de desempeño (Ordorika, 2004). Las serias afectaciones en términos de salud física y mental de este modelo evaluador y productivista de la actividad científica, también se demostraron recientemente (Sieglin, 2020).

Ante la pregunta: *¿Qué aspectos estructurales diferencian al SNI mexicano de otros SNI que conozca?*, una investigadora nacional en el área de Humanidades, que colabora en una universidad pública en la Ciudad de México y se encuentra actualmente adscrita al Nivel 1 del SNII afirmó:

Uno es el presupuesto –que tienen que ser anuales y no multianuales–, otro son los diseños institucionales [...] muchos de estos sistemas o subsistemas están dirigidos por personas que no entienden, con falta de visión de largo plazo... Las burocracias han sido horror y muchas de nuestras instituciones están gobernadas por personas que no saben de investigación, entonces nos rigen criterios contables[...].

No existe en el país la tradición de que la gente invierta para el desarrollo de nueva tecnología [...] la iniciativa privada no ha confiado en el gobierno para entrarle al gasto en ciencia y tecnología, entonces les es más fácil comprar una tecnología llave en mano que esté un poquito obsoleta... (y) cuesta mucho trabajo hacer vinculación, una porque las universidades tienen unas burocracias infinitas, muy analfabetas francamente, entonces los estudiantes no pueden hacer estancias en la industria.

Por su parte, un investigador extranjero en el área de Ciencias Sociales, que colabora en una universidad pública en la Ciudad de México y se encuentra actualmente adscrito al Nivel 1 del SNII, respondió:

Cuba tiene un SNI, es una característica importante. Desarrollo industrial, si no ocurre es una llamada de atención, no dependamos de la Inversión Extranjera Directa; la ciencia mexicana debe engranar con el desarrollo industrial. La inversión en Ciencia y Tecnología no ha variado a lo largo del tiempo (con un promedio de 0.35% anual), sean gobiernos neoliberales o de izquierda. En Cuba es de 0.6, 0.7% o hasta de 1% del PIB.

Al respecto, se ha argumentado que el sistema de ciencia y tecnología mexicano presenta importantes avances en capital de capacidades e infraestructura física; sin embargo, en el marco de la sociedad del conocimiento se requieren mayores niveles de inversión pública y privada (con una medición de su impacto real), reformar el sistema educativo nacional y los sistemas de producción (promoviendo, por ejemplo, consorcios de innovación público-privados) y vincularlos con el sistema científico; además de crear ciudadanía y combatir la cultura de la corrupción, transformar la cultura de trabajo de los actores institucionales involucrados (por ejemplo, permitiendo que los investigadores obtengan beneficios económicos por sus desarrollos), y trasladar el conocimiento científico-tecnológico a los diversos sectores productivos, en el marco de una articulación de las políticas científica, social, industrial y económica, a fin de mejorar la competitividad del país (Franco, 2018).

En suma, se recabó una importante variedad de percepciones acerca de una serie de aspectos (institucionales, de políticas y culturales) vinculados al quehacer científico en México, así como un pequeño retrato de la cosmovisión personal de las personas investigadoras entrevistadas, que permiten identificar la importancia preponderante del aspecto cualitativo del presente estudio.

Conclusiones y reflexiones finales

La economía neoclásica, incluyendo la teoría comercial ortodoxa, consideraba que los factores de producción –como la fuerza de trabajo y el capital– se encontraban dentro de las naciones, mientras que el conocimiento no tenía fronteras. Las políticas económicas y los lineamientos provenientes de los organismos financieros internacionales (FMI, OCDE, Banco Mundial) se basaban simplemente en análisis de las cuentas nacionales y su comparación entre países (Lundvall, 1998).

Así, a partir de que Freeman, Lundvall y Nelson elaboraron el marco conceptual de SNI, este ha sido utilizado de manera sistemática por académicos y hacedores de políticas en una diversidad de países como un marco para comprender el proceso de innovación, y para diseñar políticas de ciencia, tecnología e innovación a escala nacional (Dutrénit, *et al.*, 2012).

Es decir, el marco conceptual de SNI permite ir más allá del análisis de crecimiento y desarrollo económicos, competitividad y diferenciación productiva, pues constituye una herramienta de análisis útil

para valorar otros aspectos del funcionamiento y el desempeño de la actividad productivo-innovadora de una nación determinada, a partir de elementos como la base de conocimientos, la cultura y las instituciones dentro de contextos nacionales claramente delimitables. Esto da paso a innovaciones tangibles e intangibles por igual, y conlleva importantes implicaciones en cuanto al papel medular y estructurante del sector público, en especial en los países considerados *en vías de desarrollo* o *economías emergentes*, como México.

Aplicarlo a la investigación en curso ha permitido indagar específicamente en una vertiente poco explorada dentro y fuera del país; a saber: los aspectos más cualitativos, inmateriales e intangibles, caracterizados aquí como las dimensiones social, cultural e institucional de la innovación nacional.

Los resultados empíricos preliminares de índole cualitativa aquí abordados, permiten ilustrar importantes hallazgos en torno a múltiples aspectos socioculturales e institucionales que subyacen al quehacer investigativo en el país. Se trata de aspectos involucrados en diversos procesos de innovación, incluyendo: la premisa esencial de la persona investigadora frente al trabajo y la vida; las particularidades culturales de México; la existencia de una cultura científica en el país; la percepción del nuevo marco normativo en la materia, y las diferencias estructurales del SNI mexicano respecto a sistemas equivalentes en otras regiones y países del mundo.

De este modo, es posible develar lo que estudios más típicos en la materia de índole cuantitativa no reflejan, por ejemplo: orígenes socioeconómicos de las personas investigadoras; aspectos idiosincráticos de la comunidad científica o perfilación preliminar de subcomunidades científicas; caracterizaciones por género, área del conocimiento, origen nacional, lugar de educación o formación, tendencias o ideologías políticas; y en general, diversas particularidades sociales, culturales e institucionales de los entornos en los cuales se desarrollan las tareas de investigación en este país, tan extenso y diverso.

Las percepciones de las personas investigadoras entrevistadas varían –según su formación, origen nacional y nivel de conocimiento del objeto de estudio– en cuanto a las características culturales de los mexicanos, la estructura y el desempeño del SNI mexicano, e incluso llegan a poner en duda que exista un SNI como tal, en comparación con sistemas maduros existentes en otras naciones. Esto conlleva importantes implicaciones para el diseño de políticas de ciencia, tecnología e innovación, pero también para otras, como la de desarrollo económico-industrial, e incluso cultural y social.

En suma, la aproximación sistémica y con énfasis antropológico que se pretende seguir en el transcurso de esta investigación busca aportar una conceptualización que resalte el papel de las dimensiones social, cultural e institucional en la generación, la diseminación y el uso del conocimiento (pilares del crecimiento económico y del desarrollo inclusivo y sustentable); y que a su vez, contribuya a generar criterios cuantitativos y cualitativos en dichos aspectos de la ciencia, la tecnología y la innovación, que sirvan de base comparativa con otros SNI en diversas regiones del mundo.

Bibliografía

Brinkmann, S. (2014). “Unstructured and Semi-Structured Interviewing”. En P. Leavy (Ed.). *The Oxford Handbook of Qualitative Research* (pp. 277-299). Nueva York: Oxford University Press. DOI:

<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199811755.013.030>

Cabrero Mendoza, E., & Seade Kuri, J. A. (Comp.). (2024). *Propuestas y reflexiones sobre el futuro de la política de ciencia, tecnología e innovación en México*. México: Academia Mexicana de Ciencias; Instituto de Investigación en Políticas Públicas y Gobierno de la Universidad de Guadalajara.

https://iippg.cucea.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/Propuestas%20y%20reflexiones%20para%20web_compressed_0.pdf

Canales, A. I. (2013). Migración y desarrollo en las sociedades avanzadas: Una mirada desde América Latina. *Polis, Revista Latinoamericana*, 12(35), 85-117.

<https://www.scielo.cl/pdf/polis/v12n35/art05.pdf>. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-65682013000200005>

Candea, M. (Ed.). (2018). *Schools and styles of anthropological theory*. Londres: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315388267>

Casas, R. (2021). “Las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad: dilemas a propósito de la epidemia de COVID-19”. En J. Cadena-Roa (Coord.), *Las ciencias sociales y el coronavirus* (pp. 295-318). México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM;

Consejo Mexicano de Ciencias Sociales. https://www.comesco.com/wp-content/uploads/2022/01/CSyCoronavirus_220121.pdf

- Chossudovsky, M. (2002). *Globalización de la pobreza y nuevo orden mundial*. México: Siglo XXI Editores; Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [Conahcyt]. (2023a). *Padrón de Beneficiarios - Conahcyt, Investigadores Vigentes, 1er Trimestre 2023*. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/padron_de_beneficiarios/2023/Padron_de_Beneficiarios_2023_Publico_24-02-2023.xlsx
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [Conahcyt]. (2023b). *Padrón de Beneficiarios - Conahcyt, Investigadores Vigentes, 2do Trimestre 2023*. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/padron_de_beneficiarios/2023/Padron_de_Investigadores_Vigentes_2T_2023.xlsx
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [Conahcyt]. (2023c). *Padrón de Beneficiarios - Conahcyt, Investigadores Vigentes, 3er Trimestre 2023*. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/padron_de_beneficiarios/2023/Padron_de_InvestigadoresVigentes_3T_2023.xlsx
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías [Conahcyt]. (2023d). *Padrón de Beneficiarios - Conahcyt, Investigadores Vigentes, 4to Trimestre 2023*. https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/sni/padron_de_beneficiarios/2023/Padron_de_InvestigadoresVigentes_4T_2023.xlsx
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5a. ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Díaz-Guerrero, R. (2007/2017). *Psicología del mexicano 2: bajo las garras de la cultura*. México: Trillas.
- Duque, H. & Aristizábal Díaz-Granados, E. T. (2019). Análisis fenomenológico interpretativo. Una guía metodológica para su uso en la investigación cualitativa en psicología. *Pensando Psicología*, 15(25), 1-24. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/2956>. DOI: <https://doi.org/10.16925/2382-3984.2019.01.03>
- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona Alcantar, J. M., Puchet Anyul, M., Santiago, F., y Vera-Cruz, A. O. (2010). *El sistema nacional de innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos*. México, UAM; Textual.
- Dutrénit, G., Rocha-Lackiz, A., y Vera-Cruz, A. O. (2012). Functions of the Intermediary Organizations for Agricultural Innovation in Mexico: The Chiapas Produce Foundation. *Review of Policy Research*, 29(6), 693-712. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.2012.00589.x>

- Edquist, C., & Johnson, B. (1997-2005). “Institutions and Organizations in Systems of Innovation”. En C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 41-63). Londres: Routledge.
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37(9), 1417-1435. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.06.003>
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (2012). *Glosario: Términos relacionados con la innovación*. https://www.foroconsultivo.org.mx/asuntos/temas_innovacion/glosario_innovacion.pdf
- Franco, J. (2018). *La política científica y el desarrollo nacional: Reflexiones sobre los desafíos de la sociedad del conocimiento*. México: Centro Tepoztlán Víctor L. Urquidi, AC; El Colegio de México; Conacyt; Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
https://www.foroconsultivo.org.mx/proyectos_estrategicos/img/8/15.pdf
- Franco, J., & Esteva Maraboto, J. A. (2023). “Challenge 14: Scientific, Technological, and Social Innovation Foresight in Mexico Towards 2050”. En C. Olavarrieta, G. Gándara y J. Máttar (Coord.), *Mexico 2050. Challenges, Scenarios & Actions, First edition* (pp. 603—641). México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967-2017). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Londres: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203793206>
- Grediaga Kuri, R. (2007). Tradiciones disciplinares, prestigio, redes y recursos como elementos clave del proceso de comunicación del conocimiento. El caso mexicano. *Sociológica*, 22(65), 45-80.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305024744003>
- Grupo Banco Mundial. (2023a). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) - OECD members*. https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?contextual=default&locations=OE&most_recent_value_desc=false
- Grupo Banco Mundial. (2023b). *Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)*. https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.SCIE.RD.P6?most_recent_value_desc=true
- Grupo Banco Mundial. (2023c). *Patent applications, residents*. https://data.worldbank.org/indicador/IP.PAT.RESD?most_recent_value_desc=false

Grupo Banco Mundial. (2023d). *Scientific and technical journal articles*.

https://data.worldbank.org/indicador/IP.JRN.ARTC.SC?most_recent_value_desc=false

Gutiérrez Aceves, P. E., & Echeverría Echeverría, R. (2023). Mujeres en la academia: experiencias sobre el SNI y el capitalismo académico. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, 30, 1-25.

<https://convergencia.uaemex.mx/article/view/21072>. DOI: <https://doi.org/10.29101/crcs.v30i0.21072>

Hernández Pérez, A. (2019). El Sistema Nacional de Investigadores. Tensiones, desafíos y oportunidades para los académicos. *Sociológica*, 34(98), 85-110.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305062704003>

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill. DOI: <https://doi.org/10.17993/CcyLl.2018.15>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). *Catálogo Nacional de Indicadores: Gasto en investigación y desarrollo tecnológico como porcentaje del PIB*.

<https://www.snieg.mx/cni/escenario.aspx?idOrden=1.1&ind=6207123195&gen=13170&d=n>

León Portilla, M. (1956-1979). *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas.

Leydesdorff, L. (2003). A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University-Industry-Government Relations. *Small Business Economics*, 20, 201-204. DOI:

<https://doi.org/10.1023/A:1022272201042>

López-Rubio, P., Roig-Tierno, N., & Mas-Verdú, F. (2022). Assessing the Origins, Evolution and Prospects of National Innovation Systems. *Journal of the Knowledge Economy*, 13, 161-184. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s13132-020-00712-7>

Lourau, R. (1970/2001). *El análisis institucional*. Buenos Aires: Amorrortu editores.

Loyola Díaz, R., & Zubieta García, J. (2020). *Vaivenes entre innovación y ciencia. La política de CTI en México 2012-2018*. México: PUEES, UNAM; Miguel Ángel Porrúa.

Lundvall, B. A. (1998). Why Study National Systems and National Styles of Innovation? *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(4), 407-421. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537329808524324>

Lundvall, B. A. (2007). National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool.

Industry and Innovation, 14(1), 95-119.

- Márquez Covarrubias, H. (2010). Desarrollo y migración: una lectura desde la economía política crítica. *Migración y desarrollo*, 8(14), 59-87. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66019859004>. DOI: <https://doi.org/10.35533/myd.0814.hmc>
- Molero, J. (2003). “La internacionalización del cambio técnico: conceptos y tendencias básicas”. En H. Castaños-Lomnitz (Coord.), *La sociedad del mañana: universidad, ética y sustentabilidad* (pp. 7-45). México: UNAM; ANUIES; Miguel Ángel Porrúa.
- Moreno Rubio, M. E. (2019). Teoría de sistemas sociales e historia: un acercamiento interdisciplinario para la investigación científica. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, XL(159), 171-192. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rz/v40n159/2448-7554-rz-40-159-171.pdf>. DOI: <https://doi.org/10.24901/rehs.v40i159.425>
- Morin, E. (1990/2001). *Introducción al pensamiento complejo*. México: Gedisa.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD Publishing; Eurostat. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Ordorika, I. (Coord.) (2004). *La academia en jaque. Perspectivas políticas sobre la evaluación de la educación superior en México*. México: CRIM, UNAM; Miguel Ángel Porrúa; Cámara de Diputados, LIX Legislatura.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (1997). *National Innovation Systems*. OECD. <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>
- Peña, A. (1995). La investigación científica en México. Estado actual, algunos problemas y perspectivas. *Perfiles Educativos*, 67. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13206702.pdf>
- Pérez, C. (2007). “El cambio de paradigma en las empresas como proceso de cambio cultural”. En R. Casas, C. Fuentes y A. O. Vera-Cruz (Coords.), *Acumulación de capacidades tecnológicas, aprendizaje y cooperación en la esfera global y local* (pp. 29-42). México: UAM; ADIAT; Miguel Ángel Porrúa.
- Ponce Jaramillo, I. E., & Güemes Castorena, D. (2016). Identification of key factors of academia in the process of linking in the triple helix of innovation model in Mexico, a state of the art matrix. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 16(8-1), 246-277. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v8n16/2007-0705-ns-8-16-00246.pdf>. DOI: <https://doi.org/10.21640/ns.v8i16.354>

- Prebisch, R. (1950). *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/da277c35-edee-4405-b8ba-ffe2634bca24/content>
- Ramírez, L. F., Rubio, J. E., & Fernández Carril, L. (2015). The Performance of Innovation Systems for the Cases of Mexico and Korea in the Context of Knowledge Societies. *Studies in Social ——— Sciences and Humanities*, 3(5), 251-267. https://www.researchgate.net/publication/296639303_The_Performance_of_Innovation_Systems_for_the_Cases_of_Mexico_and_Korea_in_the_Context_of_Knowledge_Societies
- Reyes Ruíz, G., y Surinach, J. (2015). Análisis sobre la Evolución del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de México. *Investigación Administrativa*, 44(115), 55-69. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456044958004>. DOI: <https://doi.org/10.35426/IAv44n115.04>
- Rubio Barrios, J. E., Tshipamba, N., & Ramírez Alvarado, L. F. (2013). La legislación como instrumento del desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación: el caso de Corea del Sur. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, XI(19), 19-35. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96029314002>
- Sieglin, V. (2020). *Hacer ciencia en el México neoliberal: un dolor de cabeza. Narrativas somáticas de la ética académica sobre el trabajo en universidades estatales*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Trejo Berumen, K. S., Gámez, A. E., Coneso Cegarra, F., Ángeles Villa, M., Ivanova Boncheva, A., & Beltrán Morales, L. (2018). El sistema nacional de innovación de México. Una comparación con España y Estados Unidos de América. *Acta Universitaria*, 28(1), 87-98. DOI: <https://doi.org/10.15174/au.2018.1430>
- Velázquez Valadez, G., & Salgado Jurado, J. (2016). Innovación tecnológica: un análisis del crecimiento económico en México (2002-2012: proyección a 2018). *Análisis Económico*, XXXI(78), 145-170. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41347447008>
- Viniegra, G. (2007). “Desarrollo y aplicación del proceso Biofermel: una fermentación láctica para el aprovechamiento eficiente de la melaza por el ganado”. En F. G. Bolívar Zapata (Comp. y Ed.), *Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna*, 2ª. Edición —(pp. 579-597). México: El Colegio Nacional.

Von Bertalanffy, L. (1968/1987). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Zanotelli, F. (2022). Cirese en México: legados fecundos de Gramsci en los estudios culturales. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, Época III, XXVII(54)*, 179-199.

Zubieta García, J. (2003). “Las instituciones tecnológicas del Sistema SEP-Conacyt: estrategias para un sistema de innovación a futuro”. En H. Castaños-Lomnitz (Coord.), *La sociedad del mañana: universidad, ética y sustentabilidad* (pp. 135-153). México: UNAM; ANUIES; Miguel Ángel Porrúa.