



Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas

Maestría en Ciencias Cognitivas

Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación
Morelense

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS COGNITIVAS

Presenta:

Martín Alberto Lozano Nevárez

Directora de tesis: Dra. Marta Lilia
Eraña Díaz

Comité de tesis: Dra. Karla
Paniagua Ramírez
Dr. Abraham
Sapién Córdoba

A Martín de 10 años,
porque el futuro sí fue un lugar mejor.

Al Martín de 40 años,
para crear las causas y
consecuencias para que esté bien.

Agradecimientos

La generación de conocimiento nunca es un esfuerzo individual; siempre se inscribe en dinámicas sociales. Este trabajo, por tanto, es el resultado de un acompañamiento colectivo. En primer lugar, agradezco profundamente a mi mamá, quien me sostiene con sus oraciones incluso a 1200 kilómetros de distancia.

Agradezco también a los miembros de mi comité: a la Dra. Marta, por ayudarme a ordenar mis ideas y dar forma a este proyecto; a la Dra. Karla, por la atención puntual a cada uno de mis correos; y al Dr. Abraham, por su visión sistemática del conocimiento. A CONAHCYT, hoy SECIHTI, por el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

A mis compañeros de generación, quienes se convirtieron en una segunda familia —aunque tampoco a ellos los elegí—, gracias. A Rebeca, por escucharme y ofrecerme retroalimentación constante; a Oliver, por su amistad; a Dafne, la primera persona con quien pude conversar; a Francisco, por aquella larga travesía hacia Chiapas en la que te conté mi tema de tesis; a Joaquín, por recordarme algo esencial: que Dios solo nos pide amar; a Andrey, por su pragmatismo; a Regi, por aquellos toppers que me prestó al llegar a Cuernavaca y que fueron indispensables para planear mis comidas durante dos años; a Marquitos, por su amistad siempre cálida y por sus palabras cuando la ansiedad me hacía creer que todos me odiaban (juego); y a Alex, por su enfoque práctico para resolver sin complicarse. A Rodri, quien, aunque no formó parte de nuestra generación, siempre tenía un comentario valioso; a Cynthia, por esas tardes de avanzar juntos la tesis en algún café; y a Anali, por las conversaciones sobre transferencia de conocimiento. También agradezco al personal administrativo del CINCCO.

A Erick, cuya amistad fue como tener familia en otra ciudad pese a no pertenecer a la UAEM ni al CINCCO; a Arahát, por descubrir juntos la ciudad; a Yordan, por hablarme de biotecnología; y a Héctor, por tu cariño, incluso cuando nos separaban un corredor biológico y tres horas de tráfico. La lista es tan larga como las experiencias que dan forma a cada etapa de nuestra vida. Finalmente, agradezco a Cuernavaca, por ser mi hogar durante dos años.

Gracias.

Contenido

Agradecimientos	ii
Contenido	iii
Tabla de figuras	ix
Introducción	1
Capítulo 1. El ecosistema morelense de ciencia, tecnología e innovación	4
1.1 Definición de ecosistema de innovación	4
1.2 Marco conceptual de ecosistema de innovación	5
1.3 Modelos articuladores	7
1.4 Morelos: Vocación científica	8
1.4.1 Inicios (1940-1980)	9
1.4.2 Consolidación (Años ochenta)	9
1.4.3 Institucionalización de políticas (2000-2006)	10
1.4.4 Fortalezas Institucionales	12
1.5 Tapia y el futuro alternativo I+D	13
1.6 Sectores estratégicos y retos estructurales	14
Capítulo 2. La anticipación en el marco cognitivo y cultural, método para su estudio etnográfico y escalamiento computacional	16
2.1 Cognición anticipatoria, entre los estudios de futuros y la antropología anticipatoria	16
2.1.1. El Futuro, o los Futuros: Una Aproximación Sistémica	17
2.1.2 La arquitectura interna del porvenir. Cómo el cerebro imagina el futuro	22
2.1.3. La antropología anticipatoria: describiendo el modelo interno	25
2.2 Teoría fundamentada computacional. En el marco de la investigación etnográfica de futuros (EFR)	26
2.2.1 La investigación etnográfica de futuros	27
2.2.2 ¿Qué es la teoría fundamentada computacional?	28
Capítulo 3. Futuros del ecosistema CTI en Morelos. Recolección, análisis y construcción de escenarios	33
3.1 Investigación etnográfica de futuros y recolección de imágenes sobre el futuro en el ecosistema	33

Perfil de los entrevistados y criterios de selección	34
3.2 Procesamiento de la textualidad mediante la teoría fundamentada computacional.	35
3.2.1 Análisis de frecuencias léxicas	36
3.2.2 Análisis de coocurrencias	40
3.2.3 Modelado de temas	42
3.2.4 De los patrones léxicos al escenario narrativo: proceso de síntesis etnográfica	45
3.3 Escenarios	46
Capítulo 4. Futuros divergentes de los actores del ecosistema CTI de Morelos.	50
4.1 Frecuencias léxicas por sector.	51
4.2 Coocurrencias por sector.	53
4.3 Modelado de temas por sector	55
5. Conclusiones. Hacia una imagen magnética del futuro para Morelos	60
6. Referencias	65
7. Glosario	69
8. Anexos	72
8.1 Principio de uso de IA	72
8.2. Material suplementario	72
8.3. Catálogo de imágenes de análisis computacional	72

Tabla de figuras

Tabla 1. Correspondencia pregunta-objetivo	9
Tabla 2. Evolución del concepto "ecosistema de innovación".	12
Tabla 3. Modelos articuladores	14
Tabla 4. Instituciones iniciales del ecosistema científico morelense	15
Tabla 5. Infraestructura Científica y Posicionamiento de Morelos	18
Tabla 6. Tabla comparativa frecuencia léxica (escenarios)	44
Tabla 7. Tabla comparativa coocurrencias (escenarios)	46
Tabla 8. Modelado de temas (escenario)	49
Tabla 10. Frecuencia léxica (Sectores)	56
Tabla 11. Coocurrencias (Sectores)	58
Tabla 12. Modelado de temas (Sectores)	62

Introducción

Una de las capacidades más fascinantes de la cognición humana es la de proyectarse hacia futuros posibles. Esta capacidad se encuentra sustentada en múltiples mecanismos como la simulación, la imaginación y la memoria prospectiva. Es a través de ellos que individuos y colectivos construyen imágenes de lo que podría ser. O como lo llama Polak (1973), “imágenes del futuro”.

Contrario a lo que se podría pensar, estas representaciones no son meros ejercicios especulativos, dado que configuran decisiones, orientan acciones y estructuran cómo nos relacionamos con la incertidumbre. Como bien dice Baumeister (2016) señalando que el futuro es una construcción cultural y social real. Donde, por ejemplo, conceptos como "el próximo lunes", "una elección el próximo año" o "una hipoteca a 30 años" no son hechos físicos, sino acuerdos colectivos que estructuran nuestra realidad y permiten la cooperación a gran escala. En este sentido, esta investigación se enmarca en la intersección entre los estudios de futuros, y las ciencias cognitivas, usando como puente la antropología anticipatoria, que estudia cómo los futuros culturales, es decir, los imaginarios colectivos sobre lo que podría o debería acontecer, se construyen y significan en contextos sociales específicos siendo un reflejo de las cogniciones de sus actores.

Desde esta perspectiva, la cognición no es un proceso individual aislado, sino culturalmente situado. La simulación, la imaginación anticipatoria y la memoria operan diferenciadamente según las posiciones, experiencias y marcos interpretativos de los actores. Esto significa que los futuros que imaginamos no son independientes de nuestras historias, nuestros roles en sistemas sociales, ni de las dinámicas de poder que nos rodean

Morelos presenta un escenario particularmente relevante para estudiar lo descrito anteriormente. Desde finales de los años setenta, Morelos se ha consolidado como uno de los principales núcleos científicos del país, distinguiéndose por contar con la segunda mayor densidad de científicos per cápita y por albergar centros de investigación de relevancia internacional. Esta concentración científica representa un activo de desarrollo, al poder articular este conocimiento con las dinámicas productivas y sociales.

Sobre este potencial científico, actores institucionales y académicos han imaginado futuros posibles en los cuales la ciencia actúa como fuerza impulsora del desarrollo local. Ejemplo de lo anterior es el trabajo de Tapia (2014) quien menciona escenarios futuros (2012 y 2024) proponiendo el Sistema de Organización Local (Sol) de Morelos, clústeres de Investigación y Desarrollo (I+D) ejes articuladores de la ciencia y el desarrollo: SolDelCentro (Cuernavaca) especializado en biotecnología y salud, SolDelEste (Cuautla) en alimentación, desarrollo sustentable e ingeniería, SolDelSur (Jojutla) en alimentación e ingeniería.

Este trabajo retoma la discusión sobre futuros posibles en torno a la consolidación de la ciencia morelense como motor del desarrollo, abordándolo desde una perspectiva culturalmente situada. Se emplea la investigación etnográfica de futuros, una metodología de la antropología anticipatoria desarrollada por Textor (1980) con el objetivo de obtener las cogniciones sobre futuros (optimistas, pesimistas y probables) y un modelo plausible. Para ello se responde de manera general a lo siguiente:

- **Pregunta de investigación:** ¿Cómo configuran los actores del ecosistema de CTI de Morelos sus visiones de futuro y qué convergencias o tensiones emergen?
- **Objetivo General:** Documentar y analizar las cogniciones sobre el futuro de los actores del ecosistema CTI de Morelos en un horizonte 2025-2045.
- **Hipótesis:** Dado que las visiones del futuro se construyen culturalmente y están mediadas por dinámicas de poder las redes de co-ocurrencia léxica en Morelos mostrarán clústeres fragmentados por sector (académico, industrial, institucional) con baja conectividad inter-clúster, evidenciando la ausencia de una visión cohesiva.

Con el propósito de responder estas interrogantes y validar la hipótesis, se realizaron 16 entrevistas a actores del ecosistema científico y de innovación morelense, mediante teoría fundamentada computacional, un proceso de análisis inductivo propio de la teoría fundamentada, apoyado en sistemas computacionales para el manejo, codificación y análisis de grandes volúmenes de texto. Esta aproximación permitió transformar las narrativas de futuro en estructuras de datos que revelaron cómo se articulan los futuros posibles, fruto de la cognición anticipatoria humana.

El aporte de esta investigación radica en enriquecer los ejercicios prospectivos previos con una base empírica fundamentada de carácter culturalmente situado de los propios actores. Al documentar cómo significan, imaginan y anticipan los futuros posibles desde sus perspectivas particulares, se contribuye a una comprensión más profunda de cómo operan los mecanismos cognitivos de la anticipación en contextos colectivos complejos.

Capítulo	Objetivo Específico	Pregunta Específica	Método	Herramienta
1	Mapear la estructura organizacional del ecosistema de CTI en Morelos	¿Cómo está organizado institucionalmente el ecosistema científico, tecnológico y de innovación en Morelos?	Análisis documental, entrevistas exploratorias,	Fuentes institucionales, guía de entrevista breve
2	Analizar los procesos de formación de imágenes sobre el futuro	¿De qué manera se construye el futuro como fenómeno cognitivo que orienta las decisiones?	Revisión teórica	Bibliografía sobre antropología anticipatoria y ciencias cognitivas
3	Identificar y caracterizar las perspectivas sobre desarrollo CTI de Morelos	¿Cuáles son las visiones y expectativas tecnológicas que circulan en el ecosistema?	Teoría fundamentada computacional e investigación etnográfica de futuros	Guía de entrevista anticipatoria y NLTK (FreqDist, bigrama), NetworkX, sklearn (K-Means), KWIC
4	Evaluar convergencias y tensiones entre actores sobre el futuro del ecosistema de CTI de Morelos	¿Qué visiones convergen o tensionan sobre el futuro de la ciencia y la innovación en Morelos?	Teoría fundamentada computacional	NLTK (FreqDist, bigrama), NetworkX, sklearn (K-Means), KWIC

Tabla 1. Correspondencia pregunta-objetivo

Capítulo 1. El ecosistema morelense de ciencia, tecnología e innovación

El presente capítulo tiene por objetivo mapear el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación morelense. Es decir, identificar qué actores integran el ecosistema, desde sus orígenes hasta el presente. Para ello comenzamos definiendo qué es un ecosistema de innovación, con lo que delimitamos el marco de acción sobre el espacio social donde se construyen los futuros que son de nuestro interés, en este sentido, los futuros científicos y de innovación.

Posteriormente hablaremos del modelo triple hélice, una propuesta para explicar cómo la academia (compuesta por universidades y centros de investigación), el gobierno y la industria pueden colaborar y componer el ecosistema de innovación, permitiendo que el conocimiento generado se transforme en soluciones. Continuaremos con un breve recorrido histórico e institucional para comprender diacrónicamente la vocación científica de Morelos.

Lo anterior se complementa con el trabajo de Tapia (2014), uno de los primeros trabajos prospectivos sobre el ecosistema de ciencia e innovación morelense. En síntesis, este capítulo mapea la estructura organizacional donde se construyen los futuros del ecosistema científico morelense, frente a la paradoja de una alta densidad científica que no se traduce en transferencia tecnológica.

1.1 Definición de ecosistema de innovación

Desde las primeras industrias líticas, el desarrollo técnico ha requerido que, además de la transformación material, se aplique conocimiento empírico derivado de la observación de la naturaleza física de los materiales para comprender cómo su uso o transformación puede resolver problemas específicos.

El descubrimiento del fuego y los artefactos líticos ejemplifican cómo el conocimiento empírico, generado mediante la observación del mundo y materializado en instrumentos tecnológicos, modifica no sólo la relación del ser humano con su entorno, sino también las relaciones entre individuos y la comprensión de sí mismos. Estas

transformaciones trascienden lo material para alcanzar lo social. Como señalan Stiegler y Simondon (citados en Angulo, 2022; Lemmens, 2015) la tecnología nunca ha sido un proceso meramente instrumental, sino que configura nuestra relación con el mundo y entre nosotros.

En la actualidad, esta capacidad primigenia se ha institucionalizado en estructuras organizacionales que diversos autores definen como "ecosistemas de innovación": configuraciones de actores, academia, gobierno e iniciativa privada, diseñadas para articular sistemáticamente la generación de conocimiento con su aplicación tecnológica y comercialización.

Sobre lo anterior, recaen los futuros tecnológicos posibles, locales y globales. Al definir la agenda, las líneas de generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico, y sobre todo la innovación, y con ello, las tecnologías que transforman el presente y futuro. Ante ello, se vuelve indispensable comprender cuáles son las imágenes de futuro que fluyen entre actores de estos ecosistemas. Y con ello, cómo los ecosistemas locales de innovación imaginan los futuros posibles

Los promotores de la sociedad del conocimiento señalan que una sociedad que genera conocimiento es una sociedad competitiva, con la capacidad de resolver problemas sociales, ambientales y económicos; el caso de Morelos resulta paradigmático, un estado con excepcional densidad científica, pero con bajo impacto social y económico.

Para efectos de este análisis, entendemos el ecosistema de innovación morelense como “El conjunto evolutivo de actores, actividades y artefactos, y las instituciones y relaciones, incluidas las relaciones complementarias y sustitutivas, que son importantes para el desempeño innovador de un actor o una población de actores” (Granstrand & Holgersson 2020)¹.

1.2 Marco conceptual de ecosistema de innovación

El uso del concepto de “ecosistema”, no es arbitrario, este ha sido desarrollado desde finales del siglo pasado. A pesar de ello, no existe una definición clara y consistente sobre qué es un "ecosistema de innovación". Por el contrario, el concepto se emplea de formas

¹ T. del A.

diversas, generando ambigüedad conceptual (Sotirofski, 2024). En la tabla 2 se observan las principales definiciones. La selección de los autores corresponde a su relevancia en los estudios de ciencia, tecnología e innovación.

Autor(es)	Definición del Ecosistema de Innovación	Énfasis
Moore (1993)	Una red vagamente interconectada de empresas y otras entidades que co-evolucionan capacidades en torno a un conjunto compartido de tecnologías, conocimientos o habilidades, y trabajan cooperativa y competitivamente para desarrollar nuevos productos y servicios.	Red interconectada y coevolución de capacidades.
Adner (2006)	Los acuerdos de colaboración a través de los cuales las empresas combinan sus ofertas individuales en una solución coherente orientada al cliente.	Arreglos colaborativos y soluciones coherentes.
Carayannis & Campbell (2009)	Un sistema de sistemas multinivel, multimodal, multinodal y multiagente del siglo XXI.	Carácter multifacético y sistémico.
Jackson (2011)	Un sistema de relaciones complejas formadas entre actores o entidades cuyo propósito funcional es habilitar el desarrollo tecnológico y la innovación.	Relaciones complejas y propósito funcional.
Granstrand & Holgersson (2020)	El conjunto evolutivo de actores, actividades y artefactos , y las instituciones y relaciones, incluidas las relaciones complementarias y sustitutivas, que son importantes para el desempeño innovador de un actor o una población de actores.	Actores, actividades, artefactos (modelo 3-A) y relaciones complementarias/sustitutivas.

Tabla 2. Evolución del concepto "ecosistema de innovación".

Seleccionamos la definición de Granstrand & Holgersson (2020) porque aporta un marco integral que incorpora actores, actividades, artefactos e instituciones. Su énfasis en las relaciones complementarias y sustitutivas resulta especialmente relevante para el contexto morelense, donde la paradoja entre una alta densidad científica y una baja transferencia tecnológica apunta a un problema de articulación entre actores, más que a la ausencia de ellos. Además, al concebir el ecosistema como “evolutivo”, noción que aquí se distancia de

progreso lineal, esta definición permite analizar el ecosistema CTI desde una temporalidad abierta, en la cual el futuro no está predeterminado, sino que depende de las decisiones y acciones que se toman en el presente. Finalmente, operacionaliza el análisis al proporcionar dimensiones concretas para examinar sistemáticamente el ecosistema morelense.

1.3 Modelos articuladores

En el ámbito de los ecosistemas de innovación se han propuesto diversas configuraciones conceptuales. Los modelos más utilizados para describir su estructura y los patrones de colaboración recurren a la metáfora de la hélice (Triple Hélice, Cuádruple Hélice, etc.), la cual se centra en las relaciones institucionales entre academia, gobierno e iniciativa privada. Sin embargo, en el caso de Morelos se observa una articulación débil entre estos actores y, como señalaron varias entrevistas, incluso al interior de las propias hélices, particularmente la académica existe escasa colaboración. La Tabla 3 presenta las principales configuraciones propuestas para estos modelos.

Modelo	Descripción	Actores/Elementos	Referencia
Doble Hélice	La transición de una doble hélice a una triple hélice puede cambiar la dinámica de una trayectoria lineal a un régimen. La doble hélice permanece determinada por sus interacciones lineales.	Dos actores institucionales	Ivanova (2024) en: Toth, C., & Hary, A. (2024). A Comprehensive Model for Innovation Ecosystems. <i>Triple Helix</i> , 11(2), 170-191.
Triple Hélice (TH)	Modelo básico propuesto originalmente por Etzkowitz y Leydesdorff que se centra en la relación de cooperación entre tres actores principales. Se considera una expansión del papel del conocimiento en la sociedad y de la universidad en la economía.	Universidad - Industria - Gobierno	Castillo, H. G. C. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. <i>Revista Nacional de administración</i> , 1(1), 85-94.

Cuádruple Hélice (QH)	Añade una cuarta hélice identificada como la sociedad, el público basado en los medios y la cultura. Busca describir mejor las circunstancias realistas de un ecosistema, influenciado por valores, estilos de vida, arte o la sociedad en general.	Universidad - Industria - Gobierno - Sociedad/Cultura	Carayannis y Campbell (2009) en: Toth, C., & Hary, A. (2024). A Comprehensive Model for Innovation Ecosystems. <i>Triple Helix</i> , 11(2), 170-191.
Quíntuple Hélice (QnH)	Agrega una quinta hélice: el entorno natural (o medio ambiente/ecología) de las sociedades y economías. Este enfoque es ambientalmente sensible y aborda la transformación socio-ecológica de la sociedad y la economía.	Universidad - Industria - Gobierno - Sociedad/Cultura - Medio Ambiente	Pérez Mollinedo, M. I. (2024). Modelo de triple hélice Universidad-Estado-Empresa en Latinoamérica: Una revisión sistemática. <i>Revista Investigación y Negocios</i> , 17(29), 62-66.
Neo-Triple Hélice	Distingue dos conjuntos de tríadas o triple hélice: 1) Las interacciones tradicionales Universidad-Industria-Gobierno (el gen de la dinámica de innovación). 2) Las interacciones de iniciativas de innovación, estructuras sociales y el entorno natural (tríadas dentro de tríadas).	Dos tríadas interconectadas	Cai (2022) en: Toth, C., & Hary, A. (2024). A Comprehensive Model for Innovation Ecosystems. <i>Triple Helix</i> , 11(2), 170-191.

Tabla 3. Modelos articuladores

1.4 Morelos: Vocación científica

Para comprender la concentración actual de capital humano en el estado, es necesario realizar un recorrido histórico de su ecosistema científico, el cual puede dividirse en cuatro grandes etapas que se detallan a continuación.

1.4.1 Inicios (1940-1980)

Tanto (Valderrama *et al.*, 2018) como (Uribe, 2014) coinciden en señalar como un acontecimiento fundamental en el ecosistema científico de Morelos la instalación del campo experimental de Zacatepec. Según documentan estas fuentes, dicho campo experimental fue establecido en 1940, ubicándose al interior del ingenio azucarero Emiliano Zapata en el municipio de Zacatepec, constituyendo esta una de las iniciativas pioneras en la investigación del estado de Morelos.

Con el transcurso del tiempo, esta institución se transformó en el Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Estado de Morelos, integrándose finalmente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP). Entre los ejemplos exitosos de transferencia tecnológica del Campo Experimental de Zacatepec, gestionados por la Fundación Produce (asociación civil que actúa como intermediaria), destacan los desarrollos en caña de azúcar y arroz, dando como resultados las variedades A-88 (1988), A-92 (1992) y 98 (1998), además de trabajos con plantas ornamentales.

Institución	Año	Dependencia/Origen
Centro de Experimentación para el Desarrollo de la Formación de Tecnología (CEDEFT)	1971	Secretaría de Educación Pública
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) - Sede Morelos	1973	Federal
Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)	1975	Decreto presidencial
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos (CEPROBI-IPN)	1976	IPN
Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno (CIFN-UNAM²)	1981	UNAM Campus Morelos*
Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria (CENID-PAVET)	1980	INIFAT

Tabla 4. Instituciones iniciales del ecosistema científico morelense

1.4.2 Consolidación (Años ochenta)

La segunda etapa, según Uribe (2014), establecida durante la década de 1980, se caracterizó por la integración de instituciones de investigación nacional de alto nivel, las cuales otorgarían renombre al sistema científico morelense. Este periodo estuvo conformado por instituciones como el Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM, establecido en 1985, el

² El CIFN se transformó posteriormente en el Centro de Ciencias Genómicas (CCG).

cual creció considerablemente hasta convertirse en la entidad de investigación con la mayor cantidad de investigadores nacionales en Morelos; el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), fundado en 1986 como organismo público autónomo; el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) de la UNAM, establecido en 1985; el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), conformado en 1987; el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), instalado en 1987; y el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la UAEM, creado en 1988, siendo este el primer centro de investigación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Para Uribe (2014), son estas instituciones las que conforman el núcleo original que posiciona a Morelos como una capital del conocimiento, concentrando una gran cantidad de investigadores en los campos de la biotecnología y la salud. Desde mi perspectiva, esta segunda oleada institucional representa un salto cualitativo respecto a la primera etapa, marcando la transición desde centros de investigación orientados principalmente a la resolución de problemas locales y regionales hacia instituciones de alcance nacional con proyección internacional, consolidando así la vocación científica del estado.

1.4.3 Institucionalización de políticas (2000-2006)

En marco de la institucionalización de políticas públicas Valderrama *et al*, (2018) señala algunos hitos del ecosistema CTI, primeramente, la conformación de instituciones como CCyTEM, CEMITT, INNOVACYT y SICyT, la gestión de recursos y la conformación de empresas de base tecnológica, los cuales se describen a continuación.

Para el año 2000, como documentan se crea la Coordinación General de Modernización y Desarrollo Científico-Tecnológico (MODECYT), sectorizada a la Secretaría de Economía, la cual lideró la primera transición de política en Morelos entre 2000 y 2006 y fue responsable de iniciar la publicación de *Hypatia*, la primera revista de divulgación científica del estado de Morelos. En 2005 se promulgó la Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Estado de Morelos.

En 2006 se crea el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), constituyéndose formalmente dentro de la estructura orgánica del gobierno el 22 de septiembre de 2006. La creación del CCyTEM representó un movimiento crucial, ya que esta entidad asumió la responsabilidad de diseñar y ejecutar las políticas públicas del

Gobierno Federal y estatal relacionadas con CTI, siendo su estructura determinada por la Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología. En 2007 se publica el Programa Especial de Ciencia y Tecnología para el Estado de Morelos.

En 2007 se inaugura el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (Cemitt), conceptualizado como eje central para la vinculación entre investigación e industria, enfocado en Propiedad Intelectual, Transferencia Tecnológica e Incubadora de Alta Tecnología. Entre 2009 y 2012, el Cemitt impulsó el desarrollo de 14 centros de alta tecnología, la solicitud de 2 patentes y 29 convenios de colaboración.

En 2012 se llevó a cabo la primera etapa de urbanización del Parque Científico y Tecnológico Morelos (INNOVACYT) en Palo Escrito, Xochitepec, con una inversión de 104 millones de pesos provenientes del Fondo PYME, inaugurado en 2012. Es importante señalar que previamente existió una propuesta para establecer un Parque Tecnológico Morelos en el municipio de Huitzilac, cercano a Tres Marías en 1988, impulsada por el IIE (actualmente INEEL). Este proyecto contemplaba la adquisición de un predio que albergaría una fábrica de software, un bachillerato tecnológico y la colaboración de la UNAM para el desarrollo de la enseñanza e investigación. Sin embargo, este proyecto no prosperó debido a cambios gubernamentales y administrativos, consolidándose finalmente la infraestructura del parque tecnológico en Xochitepec.

En el periodo 2014-2017, el Cemitt gestionó \$135 millones de pesos en proyectos y, con el apoyo del gobierno estatal, brindó servicios de asesoría y equipamiento, incluyendo el uso del INNOVACYT y la infraestructura del Cemitt por \$149 mil pesos.

A partir de 2012, se crea la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), impulsada desde septiembre de 2011 y creada formalmente en 2012. La creación de la SICyT, además del CCyTEM, buscó otorgarle mayor solidez y representación política al sector, elevando el rol de la ciencia a nivel de secretaría de estado dentro de la administración pública estatal.

Entre 2014 y 2018, Morelos registró un máximo histórico de 171 empresas de base tecnológica, las cuales generaron en promedio entre 1 y 3.3 millones de pesos por empresa. Esta tercera etapa representa la institucionalización formal del ecosistema científico

morelense, transitando desde la mera concentración de centros de investigación hacia la construcción de un aparato de gobernanza que articula, mediante marcos legales, estructuras administrativas e inversión sostenida, las relaciones entre Estado, academia e industria, consolidando así un sistema regional de innovación capaz de generar y retener empresas de alta tecnología.

Esta contradicción se ha vuelto más evidente en 2025 con el cierre de la planta Nissan³ en CIVAC⁴ como señala Simancas (2025) y la designación de Morelos como sede del STS Forum 2025, eventos que marcan un punto de inflexión potencial en las estrategias de desarrollo estatal.

1.4.4 Fortalezas Institucionales

Indicador	Valor/Posición	Fuente
Centros e institutos de investigación	~40	CCyTEM, 2024
Laboratorios especializados	>250	CCyTEM, 2024
Posición en Índice Nacional de CTI (2018)	10° lugar nacional	CCyTEM, 2024
Empresas de base tecnológica (2017)	129	CCyTEM, 2024
Spin-offs Campus Morelos UNAM	19-22 empresas	IBT-UNAM, 2023

Tabla 5. Infraestructura Científica y Posicionamiento de Morelos⁵

La infraestructura incluye institutos federales de prestigio (INSP, INEEL, IMTA, INIFAP) y cinco centros UNAM especializados en genómica, biotecnología, energías renovables, ciencias físicas e investigaciones multidisciplinarias. La gobernanza se sustenta en tres organismos clave: el CCyTEM (formulación de políticas), el CEMITT (transferencia tecnológica) y el CeMoCC (divulgación científica). Entre 2012 y 2017, el número de empresas tecnológicas se duplicó, consolidando sectores en farmacéutica, biotecnología, TIC y servicios científicos

³ Al momento de la redacción se confirmó el cierre de Nissan para 2026

⁴ Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca

⁵ Con datos de (López, 2023)

1.5 Tapia y el futuro alternativo I+D

Tapia (2014) establecía dos modelos de escenarios futuros, un inercial (tendencial), y el escenario futuro alternativo. El primero proyecta la continuación de las tendencias históricas, mientras que el segundo se enfoca en la articulación de la investigación, la innovación y el desarrollo sustentable (I + D) como motor de cambio.

Este escenario requiere vinculación estratégica entre investigación, innovación y desarrollo sustentable, con metas específicas a corto y largo plazo. Para 2012 se proyectaba sentar las bases mediante la generación de productos comerciales en biotecnología y salud, el desarrollo de energías no convencionales y sistemas fotovoltaicos, y la creación de sistemas producto con valor agregado en arroz y plantas medicinales.

La visión para 2024 contemplaba la consolidación de tres sistemas de organización local especializados.

- El SolDelCentro en la zona metropolitana de Cuernavaca se enfocaría en biotecnología, salud e ingeniería de control.
- El SolDelEste en Cuautla se especializaría en producción agropecuaria de alta competitividad, incluyendo plantas ornamentales, especias y arroz.
- El SolDelSur en Jojutla desarrollaría la industrialización de caña de azúcar para producción de etanol y cosméticos, además de energías no convencionales como la solar.

Los impactos transversales incluirían el desarrollo de nuevas vacunas y medicamentos personalizados, un clúster competitivo de tecnologías de la información capaz de competir internacionalmente, y la aplicación de tecnología para resolver problemas ambientales agudos. Morelos consolidaba su posición como núcleo científico y cultural, con mayor oferta de posgrados especializados en biotecnología, ingenierías y desarrollo sustentable.

El futuro de Morelos en el horizonte 2012-2024 dependía fundamentalmente de la capacidad para superar las tendencias negativas consolidadas mediante la construcción activa de confianza e inversión sostenida en investigación y desarrollo, orientada hacia la consolidación de clústeres regionales especializados. Este primer ejercicio no buscaba sólo

diagnosticar, sino orientar hacia un punto colectivo en el cual, ciencia, gobierno e iniciativa privada caminaran juntos.

1.6 Sectores estratégicos y retos estructurales

Los sectores de especialización inteligente definidos en la Agenda de Innovación (Agenda de Innovación de Morelos, 2014) incluyen: farmacéutico y biofarmacéutico, TIC, bioenergéticos (con el proyecto "Plan de Vuelo Morelos" para bioturbosina), energías renovables (Cemie-Sol y Cemie-Eólico), y servicios científicos y tecnológicos. No obstante, persisten retos críticos que limitan el impacto de estas fortalezas.

Resulta evidente que el contexto actual de Morelos y, por lo tanto, de su ecosistema científico es complejo. Lo anterior se observa ante sucesos que aparecen como fuerzas opuestas. Por un lado, la salida de Nissan, una industria con fuerte tradición local, pero que también era una piedra angular de la economía cuernavaquense, en donde esta salida aparece por un lado como el reflejo de la baja articulación entre producción científica y su transferencia a la sociedad en términos de servicios y tecnologías. Del otro lado es el reflejo de centros industriales más competitivos, reflejando, nuevamente, que la producción científica no se transfiere adecuadamente. La transferencia de conocimiento no es mercantilización de la ciencia, es reciprocidad social, devolver a la comunidad que financia públicamente la investigación.

Si bien nos interesan los futuros científicos y de innovación en Morelos, existen otras respuestas ante la paradoja. Por ejemplo:

- Incentivos institucionales centrados en ciencia básica. La evaluación del SNI privilegia publicaciones de alto impacto sobre desarrollo tecnológico, creando desincentivos para que investigadores dediquen tiempo a transferencia tecnológica (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).
- Capacidad limitada de absorción empresarial. La mayoría de las empresas operan en sectores de baja tecnología con escasa inversión en I+D. Entre 2014 y 2022, la informalidad laboral superó el 66%, limitando la capacidad organizacional para adopción tecnológica (La Jornada Morelos, 2025; Cohen & Levinthal, 1990).

- Barreras culturales y de comunicación, en donde Academia e industria operan bajo lógicas distintas: la universidad valora precisión científica y escalabilidad teórica, mientras la industria busca soluciones rápidas y viabilidad comercial inmediata. Estas diferencias epistemológicas obstaculizan la colaboración efectiva (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)
- Infraestructura, seguridad y estabilidad económica. Morelos ocupó el lugar 27 en competitividad nacional con crecimiento económico de apenas 1.3% en 2025 según Estrada (2025), además agrega que la violencia e inseguridad desincentivan inversión privada de largo plazo, mientras que la infraestructura industrial presenta limitaciones para atraer tecnología avanzada.
- Debilidad en políticas de transferencia tecnológica. Aunque existen instituciones como SICYT y CCyTEM, las políticas han demostrado eficacia limitada. Los componentes necesarios (incentivos para investigadores, capacidades empresariales, marcos legales, intermediarios especializados) existen fragmentados sin integración sistémica (Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, 2023; Zahra & George, 2002)

Capítulo 2. La anticipación en el marco cognitivo y cultural, método para su estudio etnográfico y escalamiento computacional

Para operacionalizar el análisis de las imágenes de futuro en el ecosistema morelense, es indispensable establecer primero un andamiaje que conecte la teoría con el método. La premisa de este capítulo es que las imágenes del futuro no son abstracciones etéreas, sino fruto de procesos cognitivos y culturales concretos que pueden ser rastreados y analizados sistemáticamente.

Esta viabilidad analítica radica en que la capacidad de proyectarse hacia el futuro, condición propia del *homo prospectus* no ocurre en un vacío abstracto, sino que requiere externalizar modelos internos a través del lenguaje y la narrativa. Cuando los actores verbalizan sus escenarios, procesos cognitivos (como la memoria mimética o poiética para simular posibilidades) dejan una huella lingüística que puede ser recolectada. Por lo tanto, el análisis sistémico de los escenarios sobre el futuro no rastrea el futuro en sí, sino como un grupo humano piensa el mismo, en este sentido las redes de co-ocurrencia revelan cómo se organizan culturalmente los futuros.

Bajo esta lógica, la argumentación se estructura en dos ejes complementarios. El primero explora la base teórica de la anticipación, definiendo cómo la mente humana y los grupos culturales construyen modelos internos del mañana. El segundo eje traduce esta teoría en una estrategia metodológica, detallando cómo la integración de la etnografía con el poder de procesamiento computacional permite escalar el análisis de estas narrativas para detectar patrones colectivos

2.1 Cognición anticipatoria, entre los estudios de futuros y la antropología anticipatoria

Estudiar el futuro, mejor dicho, los futuros, implica adentrarse en la mente humana a través de sus anticipaciones, es decir, expectativas, deseos, temores y, sobre todo, posibilidades. Estas anticipaciones no son simples proyecciones psicológicas, sino expresiones culturales profundamente situadas que revelan cómo los grupos humanos elaboran sentido ante la incertidumbre.

En este marco, los seres humanos poseen una facultad estructural, la capacidad de viajar mentalmente en el tiempo. Podemos retornar al pasado mediante recuerdos o relatos históricos, habitar conscientemente el presente y proyectarnos hacia estados posibles, ya sea en minutos, horas, años o siglos. Sobre esta capacidad, Seligman et al (2016) proponen el concepto de *Homo Prospectus* para destacar que nuestra orientación al porvenir es un rasgo estructural de la cognición humana.

Este *Homo Prospectus* se orienta hacia los múltiples futuros gracias a un repertorio de herramientas cognitivas que le permite imaginar lo que podría ser. Entre ellas destacan la simulación prospectiva y las diversas formas de memoria (semántica, mimética y poiética) que, como señala Conway (2022), posibilitan la construcción de imágenes del futuro. En donde estas imágenes no son únicamente productos individuales, sino modelos compartidos que articulan expectativas colectivas.

Desde esta articulación teórico-disciplinar, este capítulo responde la pregunta: ¿de qué manera se construye el futuro como fenómeno cognitivo-cultural que orienta las decisiones presentes? Para abordarla, se integran tres enfoques complementarios propios de los estudios de futuros contemporáneos. Primero, una aproximación sistémica que reconoce la existencia de múltiples futuros. En segundo lugar, una exploración de la arquitectura cognitiva que hace posible su imaginación. Por último, una aproximación etnográfica que permite acceder empíricamente a las cogniciones sobre el futuro que habita en los grupos sociales.

El punto de partida es que las cogniciones sobre el futuro funcionan como modelos internos del porvenir que, por su propia naturaleza, influyen en la acción presente. En este sentido, la Investigación Etnográfica de Futuros (IEF) aporta una forma de acceder, recolectar y sistematizar las “imágenes del futuro” producidas culturalmente, y organizarlas en escenarios que reflejan tanto lo imaginable como lo deseable para una comunidad.

2.1.1. El Futuro, o los Futuros: Una Aproximación Sistémica Del Determinismo a la Pluralidad

El futuro ha sido una preocupación constante en el ser humano, dado su importancia para la adaptación y evolución humana. Esta preocupación ha tomado diferentes tonalidades, primeramente, vinculado a lo sagrado, posteriormente como algo a lo que es posible acceder matemáticamente, ahora cómo algo abierto, no determinista, por lo tanto, con múltiples posibilidades.

Gidley (2017) señala que, antes de la influencia de la filosofía griega en el pensamiento occidental, el tiempo se concebía de manera cíclica y vinculado al orden cósmico. Posteriormente, esta visión fue sustituida por una concepción lineal, en la que el tiempo se organiza en una secuencia: primero el pasado, luego el presente y finalmente el futuro.

A comienzos del siglo XX surgió una concepción del futuro que todavía influye en nuestra relación con el tiempo: la visión positivista, o matemáticamente accesible. Según Gidley (2017), esta perspectiva fue desarrollada y aplicada de manera sistemática por la *RAND Corporation*, particularmente en el contexto de la guerra fría, mediante el uso de modelos predictivos con fines militares y estratégicos. Ejercicios como el análisis de sistemas, la teoría de juegos y el método Delphi se utilizaron para anticipar escenarios de confrontación nuclear, evaluar estrategias de disuasión y calcular probabilidades de conflicto entre potencias.

Gidley (2017) señala que esta aproximación partía de la premisa de que existía un único futuro calculable a partir de datos científicos rigurosos, bajo el principio de que “la tendencia es destino” (*Trend is Destiny*) (pp. 69). Desde esta lógica, identificar y extrapolar tendencias permitiría anticipar eventos futuros y explotarlos estratégicamente, por ejemplo, estimando la probabilidad de un ataque nuclear o el equilibrio óptimo de armamento para evitarlo. Sin embargo, este enfoque derivó en lo que Gidley (2017) denomina una “visión de túnel” (p. 66), al reducir la complejidad del futuro y excluir dimensiones sociales, culturales y políticas fundamentales que no podían ser fácilmente formalizadas en modelos matemáticos.

Gidley (2017) amplía la discusión al incorporar a pensadores como Fred Polak (1973), quien orientó los estudios de futuros hacia una perspectiva más humanista. Polak sostiene que las sociedades no enfrentan un único futuro predeterminado, sino que

construyen activamente imágenes del futuro que funcionan como modelos culturales compartidos. Estas imágenes estructuran la comprensión colectiva de lo posible, lo probable y lo deseable. En esta línea, Gidley afirma que el futuro no es un destino fijo, sino un conjunto plural de posibilidades. Por ello, la idea de un futuro único, estable y predecible —como proponen los modelos tendenciales basados exclusivamente en datos matemáticos— resulta insuficiente. Esta perspectiva se refuerza al retomar a Bertrand de Jouvenel, quien plantea que el futuro no pertenece al ámbito de lo verdadero o falso, sino al espacio de los posibles, los *futuribles*.

Esta idea se complementa con la propuesta de Olavarrieta *et al.* (2014) quienes definen el futuro como una serie de “eventos que todavía no han ocurrido y son desconocidos e incluso incognoscibles” (p. 193), constituyendo así una dimensión genuina de la existencia humana que se extiende más allá del presente.

En la mente humana ocurre un proceso similar, no existe una sola vía de acción posible. Gracias a su flexibilidad imaginativa, la mente evalúa diversas rutas potenciales. Railton (2016) describe esta capacidad señalando que los procesos de prospección trazan no solo el paisaje físico que se extiende por delante, sino un despliegue de posibles caminos a través de ese paisaje. Ante la necesidad de elegir entre estas alternativas bajo condiciones de incertidumbre e información incompleta, la mente realiza una “estimación del valor” que cada opción podría tener en función de sus metas. Como estas posibilidades no son hechos físicos disponibles a la percepción inmediata, la mente debe “simular cómo será el futuro”, otorgando a cada alternativa una realidad psicológica y un peso evaluativo que orienta la decisión final. Así, la mente construye activamente cursos de acción que trascienden lo inmediato.

En resumen, la forma de abordar y conceptualizar el futuro desde la teoría ha transitado por un cambio de paradigma significativo. Pasamos de un enfoque positivista que lo trataba como un destino predeterminado y calculable matemáticamente, a una perspectiva cognitiva y sistémica que lo entiende como un espacio abierto y plural. Ya sea a nivel social, donde las comunidades crean imágenes compartidas de lo que desean que ocurra, o a nivel personal, donde nuestra mente imagina diferentes caminos posibles antes de tomar decisiones, el futuro no es un destino único e inevitable. Es, en cambio, un espacio

de múltiples opciones que construimos constantemente a través de nuestras elecciones, creencias e imaginación. Esta comprensión nos invita a participar activamente en la creación del futuro, en lugar de simplemente esperar pasivamente.

Las imágenes del futuro como fuerzas causales

Gidley (2017) señala que, a lo largo de la historia humana, el futuro se ha comprendido desde diferentes perspectivas, primero, como algo atravesado por el carácter mágico y religioso. Ejemplo de ello han sido las civilizaciones antiguas que consultaban oráculos y augures para conocer el destino, creyendo que los dioses o fuerzas sobrenaturales revelaban lo que estaba predeterminado, como ocurría en la antigua Grecia con el oráculo de Delfos. Posteriormente después de la edad media se hablaba de la utopía como un lugar geográfico "perfecto", una isla en el océano que había que descubrir y llegar, pasando a la concepción contemporánea de "utopía" que adquiere un carácter temporal ubicado en lo que vendrá, como se observa en la literatura de ciencia ficción.

Al introducir este punto, Gidley (2017) retoma y profundiza en las “imágenes del futuro” Polak (1973) mencionadas anteriormente. En su obra, Polak, al igual que Gidley, realiza un recorrido sobre las distintas formas en que las sociedades han concebido el tiempo, pero enfatiza especialmente que estas imágenes actúan como fuerzas que modelan la historia. Para hacer operativo este concepto, (Olavarrieta *et al.*, 2014) proponen una definición esclarecedora: son “representaciones detalladas, expresadas en palabras o imágenes, sobre comportamientos, movimientos o posibles estados futuros que pueden funcionar como advertencias para evitar ciertos escenarios, o como ‘imanes’ que buscan propiciar su realización” (p. 219). Estas representaciones son, en los Estudios de Futuros, tanto objetos de análisis como herramientas para la construcción deliberada de escenarios preferibles.

Polak (1973) articula una premisa fundamental, es decir, los humanos somos ciudadanos simultáneamente de dos mundos, el presente concreto con sus limitaciones materiales y el futuro imaginado con sus posibilidades abiertas. "De esta antítesis nace el futuro". Las imágenes del futuro operan mediante una dualidad productiva: son atraídas por futuros deseados (efecto magnético hacia adelante) mientras que simultáneamente son repelidas por las constricciones del pasado realizado y los futuros temidos (efecto de

constricción hacia atrás). Esta tensión entre "push" (empuje del pasado) y "pull" (atracción del futuro) genera el movimiento social que caracteriza a las culturas dinámicas.

Lo crucial es que las imágenes del futuro no son entidades etéreas o puramente simbólicas. Poseen efectos causales reales: estructuran cómo interpretamos el presente, orientan la acción colectiva funcionando como "atractores teleológicos" y modifican institucionalmente las sociedades. Sistemas educativos se reorganizan según mercados futuros, marcos legales se adaptan anticipando cambios, infraestructuras se construyen en función de visiones colectivas del mañana.

Sistemas Anticipatorios: De la cultura a la formalización

Las imágenes del futuro descritas por Polak no son simples construcciones simbólicas desligadas de la realidad material. Su fuerza radica en que funcionan como modelos internos del porvenir dentro de una sociedad, lo que les permite producir efectos causales en el presente. Rosen (2011) formaliza esta idea al definir un sistema anticipatorio como aquel que incorpora un modelo predictivo de sí mismo y/o de su entorno, lo que le posibilita modificar su estado actual de acuerdo con predicciones sobre estados futuros.

Lo significativo de esta definición es que dichos sistemas no “predicen” el futuro de manera pasiva; por el contrario, ajustan su comportamiento presente basándose en lo que su modelo interno proyecta. No esperan a que el futuro se materialice, actúan anticipadamente en función de este. De este modo, el futuro, filtrado por el modelo interno, adquiere efectos causales reales en el presente. De forma análoga, tal como describe Railton (2016), la mente humana evalúa múltiples trayectorias posibles antes de elegir una acción; del mismo modo, los sistemas anticipatorios de Rosen (2011) consideran futuros alternativos y modifican su comportamiento presente en consecuencia.

Poli (2017) amplía esta perspectiva al subrayar que los sistemas anticipatorios operan bajo causalidades no lineales. No siguen un esquema determinista en el que A conduce necesariamente a B, sino que pueden contemplar simultáneamente múltiples escenarios y ajustar su actuación presente a partir de evaluaciones diversas sobre lo que podría ocurrir. En los sistemas culturales, este principio se manifiesta exactamente como lo

planteaba Polak: las imágenes compartidas del futuro influyen en instituciones, políticas y prácticas, transformando la realidad social a partir de visiones de aquello que aún no existe.

2.1.2 La arquitectura interna del porvenir. Cómo el cerebro imagina el futuro

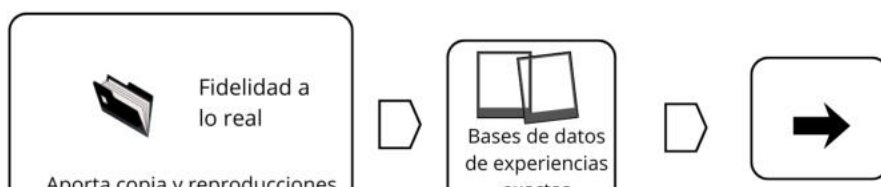
La preocupación por comprender cómo se constituyen los futuros, o cómo los individuos elaboran cogniciones anticipatorias, ha llevado a diversos futuristas a acercarse a las ciencias cognitivas, especialmente a la neurociencia y a la psicología cognitiva. Es en este punto donde resulta relevante el trabajo de Conway (2022) así como Faiella & Corazza (2025)

A nivel neurocognitivo, Conway (2022) identifica la prospección episódica como un mecanismo central de la imaginación humana. Las mismas regiones cerebrales que utilizamos para recordar experiencias pasadas son reclutadas para simular escenarios futuros mediante lo que se denomina un viaje mental en el tiempo, posibilitado por la conciencia autoconsciente.

Una forma sencilla de comprender este proceso es imaginar que la mente funciona como un estudio de montaje cinematográfico. Los recuerdos del pasado no se reproducen íntegramente como grabaciones fijas, sino que operan como fragmentos —escenas, personajes, emociones— almacenados en una biblioteca mental. Al imaginar el futuro, el cerebro no “rebobina” una película existente, sino que edita un nuevo cortometraje combinando escenas conocidas en secuencias inéditas.

Por ejemplo, al proyectarnos hacia una reunión que aún no ha ocurrido, la mente puede tomar el recuerdo de encuentros similares del pasado, recombinar rostros, lugares y emociones, y construir una situación completamente nueva. En ese sentido, imaginar no equivale a recordar: implica crear algo que aún no existe a partir de materiales ya vividos.

Este proceso creativo requiere la interacción dinámica de al menos tres redes neuronales. La red de imaginación aporta los elementos narrativos; la red de saliencia actúa como un director que decide qué fragmentos son relevantes, qué recordar, qué descartar; y la red ejecutiva atencional funciona como el editor final, organizando esos elementos en una secuencia coherente orientada a la acción. Gracias a esta coordinación, la mente no solo



representa el futuro, sino que lo evalúa y lo convierte en una guía para la toma de decisiones en el presente.

Seguido de lo anterior, Faiella y Corazza (2025) advierten sobre una desconexión histórica, mientras la prospectiva enfatiza visiones colectivas a largo plazo, la psicología cognitiva estudia la "prospección" desde perspectivas individuales y a corto plazo. Cerrar esta brecha es vital para el rigor científico. Precisamente, la presente investigación es una aproximación metodológica y teórica para contribuir a tender un puente en dicha brecha, al utilizar la EFR y la teoría fundamentada computacional para escalar la prospección individual de las entrevistas hacia escenarios colectivos a largo plazo. Dado que el futuro no existe como objeto empírico, su estudio remite necesariamente a las estructuras mentales que lo hacen pensable. Investigar los futuros es, en gran medida, investigar la mente en su ejercicio de anticipación tanto a nivel individual como cultural.

Memoria mimética y poiética: Los materiales de la anticipación

La calidad de las simulaciones futuras depende del material cognitivo disponible. Faiella y Corazza (2025) distinguen dos tipos: la memoria mimética (fidelidad a lo real vivido) y la memoria poiética (contenido deliberadamente separado de lo fáctico). Esta última es fundamental para la creatividad y discontinuidades, permitiendo concebir futuros alternativos en lugar de simples proyecciones lineales.

Una forma sencilla de entender esta diferencia es imaginar que la mente cuenta con dos cajones. El cajón mimético guarda copias fieles de experiencias pasadas; el poiético contiene piezas sueltas —ideas, fragmentos, sensaciones— que pueden combinarse libremente. Las simulaciones de futuro más creativas no surgen de reproducir lo que ya existe, sino de abrir el cajón poiético y reorganizar esas piezas en configuraciones nuevas.

La propuesta de Faiella y Corazza (2025) sostiene que la capacidad para concebir futuros alternativos depende de la activación de la “memoria poiética”, entendida como el material cognitivo que está intencionalmente separado de la realidad, lo cual exige una fuerte tolerancia a la ambigüedad. A nivel psicológico, esta capacidad creadora se vincula estrechamente con lo que Conway (2022) identifica como el rasgo de “apertura a la experiencia” dentro del modelo de los cinco grandes. En el contexto de los estudios de

futuros, la interacción de estos mecanismos caracteriza a actores con flexibilidad para cuestionar supuestos establecidos, tolerar la incertidumbre y aceptar la novedad.

Si trasladamos esta idea al ámbito de la innovación, la ausencia de una apertura cognitiva tiende a atrapar a los grupos sociales en extrapolaciones mecánicas del presente, vinculado a la memoria mimética, como señalan Faiella y Corazza (2025). Fomentar la memoria poiética y la apertura a la experiencia, en cambio, amplía la capacidad de leer, comprender y construir futuros múltiples y disruptivos, competencia indispensable para la innovación tecnológica y social con miras al futuro.

En suma, los modelos internos del porvenir poseen un sustrato cognitivo que se apoya en herramientas como la memoria mimética y poiética, así como en las redes neuronales que hacen posible la simulación anticipatoria. Aún quedan múltiples hilos por tejer entre las ciencias cognitivas y los estudios de futuro; sin embargo, esta intersección constituye una oportunidad valiosa no solo para recolectar los futuros que circulan entre los colectivos, sino también para ampliar el campo de lo imaginable y abrir espacio a posibilidades no previstas.

Este puente, del mecanismo neurocognitivo a la antropología anticipatoria, justifica el paso siguiente del capítulo: documentar etnográficamente las imágenes del futuro y escalar su análisis mediante herramientas computacionales (frecuencias, coocurrencias, *clustering*) con el fin de reconocer patrones compartidos y divergencias entre los actores del ecosistema CTI morelense. Así, lo descrito aquí a nivel del cerebro se vuelve operacional en el análisis empírico: narrativas, léxicos y asociaciones que revelan cómo se imagina, evalúa y orienta el porvenir en Morelos.

2.1.3. La antropología anticipatoria: describiendo el modelo interno la investigación etnográfica de futuros

De lo anterior se desprende que las anticipaciones humanas, los modelos internos del porvenir, las imágenes del futuro no son abstracciones privadas, sino que operan activamente en el presente colectivo. Es precisamente este nivel, donde la anticipación se manifiesta como repertorio compartido de expectativas, temores y aspiraciones, el que aborda empíricamente la antropología anticipatoria.

En este marco, Textor (1980) propone la Investigación Etnográfica de Futuros (*EFR* por sus siglas en inglés) como un método para acceder a las cogniciones sobre el porvenir que emergen en grupos culturales específicos. De acuerdo con lo discutido previamente, la *EFR* constituye una herramienta metodológica que permite documentar cómo los mecanismos anticipatorios descritos a nivel cognitivo se expresan culturalmente. Su carácter descriptivo no apunta a predecir el futuro, sino a observar cómo los actores procesan su entorno, el presente cultural, la organización social y las dinámicas económicas, mediante herramientas cognitivas, dando lugar a escenarios imaginados.

En términos procesuales, las personas reciben información sobre su contexto y la transforman en anticipaciones a través de esquemas cognitivo-culturales. El etnógrafo recoge, mediante la entrevista, cómo ese procesamiento se articula narrativamente, produciendo visiones de futuro. La *EFR* no recolecta predicciones, sino formas culturalmente situadas a través de las cuales los actores articulan propósitos, expectativas, evaluaciones y aspiraciones. Así, las cogniciones anticipatorias no aparecen como contenido individual y aislado, sino como expresiones de un repertorio cultural que organiza la anticipación colectiva.

A primera vista, el estudio del porvenir plantea una paradoja epistemológica para la disciplina, la antropología se ocupa del estudio de hechos empíricos y el futuro, por definición, es algo que aún no ha sucedido. Si no hay hechos futuros comprobables, ¿qué describe entonces? La respuesta a esta encrucijada se alinea a la propuesta de Appadurai (2013), quien sostiene que, aunque el futuro no exista como un evento material consumado, su evocación y la “capacidad de aspirar” constituyen en sí mismas un hecho cultural en el presente. En este sentido, coincidencia con Textor (1980), no existen “datos del futuro” en el sentido convencional; sin embargo, la anticipación es un hecho cultural profundamente presente en el ahora bajo la forma de expectativas, planes, temores y modelos internos que orientan la acción actual.

Bennett (1976) ilustra este punto con claridad, la antropología siempre documenta no sólo prácticas, sino también creencias; no solo comportamientos, sino valores. En ese sentido, los mitos de origen que explican el pasado son tan válidos etnográficamente como los escenarios que proyectan el porvenir. La diferencia radica en su función temporal,

mientras los mitos legitiman el presente desde el pasado, las cogniciones anticipatorias lo orientan hacia el futuro.

En este sentido, recolectar las imágenes del futuro del ecosistema CTI de Morelos permite mapear no solo expectativas y miedos, sino los modelos culturales de anticipación que orientan las acciones presentes de sus actores.

2.2 Teoría fundamentada computacional. En el marco de la investigación etnográfica de futuros (EFR)

Durante mucho tiempo, el análisis cualitativo ocupó un espacio distinto y, frecuentemente subordinado al análisis cuantitativo. Los datos descriptivos cedían ante las tablas y estadísticas. Sin embargo, con el surgimiento de la minería de texto y el procesamiento computacional de datos, este panorama cambió. Hoy en día, perspectivas como la Etnografía Cuantitativa abren nuevas posibilidades, dentro está el Análisis de Redes Epistémicas (ENA) y la Teoría Fundamentada Computacional permiten cuantificar la riqueza descriptiva sin sacrificar la interpretación.

Ambas perspectivas beben de la tradición cualitativa de la sociología y la antropología, donde el texto es el vehículo fundamental del dato empírico. Y aquí emerge una complementariedad importante: la dicotomía clásica entre *Thick Data* (datos espesos) y *Big Data* ya no es contraposición, sino diálogo Pretnar & Podjed (2024) .

El *Thick Data* —datos cualitativos ricos en contexto obtenidos de entrevistas, observaciones y narrativas— ofrece comprensión profunda del comportamiento humano y sus motivaciones Geertz (1973) citado en Pretnar & Podjed (2024). El *Big Data*, por su parte, escala esas comprensiones a través de métricas y patrones. El reto histórico era precisamente este: analizar grandes volúmenes de texto sin perder el carácter interpretativo que distingue el trabajo cualitativo. Ahí entra el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN): un conjunto de técnicas que permite que las máquinas comprendan y procesen lenguaje humano, escalando el análisis de datos textuales sin sacrificar la profundidad Pretnar & Podjed (2024).

En la presente investigación, este diálogo se materializa metodológicamente; en donde las entrevistas EFR aportan profundidad cualitativa del *thick data*, mientras que la teoría fundamentada computacional Nelson (2020) aporta la capacidad de escala del *big*

data. Así, se utilizan algoritmos para revelar patrones discursivos a nivel macro, pero se regresa constantemente a la riqueza del texto otorgándoles un sentido cultural Pretnar & Podjed (2024).

2.2.1 La investigación etnográfica de futuros

Las cogniciones sobre el futuro de un grupo cultural son necesariamente descriptivas: se obtienen mediante la investigación etnográfica de futuros, donde los actores narran sus visiones, esperanzas y temores. La Teoría Fundamentada Computacional permite escalar este trabajo etnográfico: procesamiento computacional de datos textuales, búsqueda de patrones, y generación de conocimiento teorizado —todo sin abandonar la especificidad cultural.

¿Por qué esto importa? Porque la etnografía tradicional enfrenta una limitación práctica: el tiempo. Analizar quince entrevistas profundas puede tomar meses. Con herramientas computacionales, es posible procesar cientos de testimonios, identificar patrones sistemáticos, y posteriormente realizar nuevas entrevistas informadas por esos patrones.

2.2.2 ¿Qué es la teoría fundamentada computacional?

Nelson (2020), la autora de esta propuesta metodológica, la define con claridad: "combina el conocimiento experto humano y las habilidades de interpretación con el poder de procesamiento y reconocimiento de patrones que aportan las computadoras" (p. 3)⁶. El resultado es "una aproximación más rigurosa, confiable y completamente reproducible a la teoría fundamentada" para análisis de contenido.

Pero esto requiere contexto histórico. La teoría fundamentada clásica Glaser y Strauss (1967) fue diseñada para permitir que categorías y temas emerjan inductivamente de los datos, culminando en comprensiones teóricas fundamentadas empíricamente. Sin embargo, enfrenta un problema sustancial: cada decisión de codificación e interpretación introduce subjetividad. Los investigadores están sujetos al sesgo de confirmación, a predisposiciones personales, a sus propias personalidades. Esto hace que el análisis sea difícil de validar y reproducir.

⁶ T. del A.

La propuesta de Nelson (2020) incorpora técnicas computacionales que mitiguen estas subjetividades sin eliminar la interpretación. Las máquinas aportan reproducibilidad y escala; los humanos aportan significado. Juntos, el método "mitiga las deficiencias de la investigación puramente cualitativa mientras mitiga simultáneamente las deficiencias de los métodos puramente computacionales" (p. 5)⁷, donde el output de los algoritmos es frecuentemente opaco e imposible de interpretar de maneras significativas.

Tres pasos para una teoría fundamentada

Nelson (2020) estructura su método en tres pasos que alternan entre análisis computacional exploratorio y validación interpretativa humana.

a) Detección de patrones (lo que ven las máquinas)

El primer paso aborda directamente los problemas del análisis cualitativo tradicional. Cuando un investigador codifica manualmente cientos de páginas de texto enfrenta tres limitaciones:

- Sesgo: Generar categorías es subjetivo; los investigadores ven lo que esperan ver.
- Irreproducibilidad: Es muy difícil que la misma persona codifique el mismo texto de la misma manera dos veces.
- Ineficiencia: Este análisis es consumidor de tiempo, limitando el volumen de texto que puede procesarse.

Las técnicas computacionales de detección de patrones actúan como lentes que amplifican. El análisis de diferencia de proporciones, por ejemplo, identificar qué palabras son distintivas de un grupo o período al imaginarse el futuro, simplemente calculando frecuencias. En lugar de leer cada documento, el investigador interpreta listas de palabras ponderadas. Es más rápido, más confiable, y —crucialmente— completamente reproducible.

Una técnica más sofisticada es el modelado de temas, que agrupa automáticamente palabras en temas y clasifica documentos según esos temas. Los algoritmos populares (como *LDA* o *STM*) asumen que los documentos están contruidos a partir de múltiples

⁷ T. del A.

temas y que las palabras pueden usarse de diversas maneras. Esta asunción coincide estrechamente con cómo sociólogos y analistas culturales entienden el texto: rica, multivalente, compleja.

Sin embargo, Nelson (2020) advierte sobre una limitación: existen muchas formas razonables de agrupar un corpus. El objetivo no debería ser "reproducir un esquema de codificación existente" sino "fomentar diferentes maneras de pensar sobre y categorizar el texto" (p. 19). Es decir, este paso abre posibilidades; no las cierra.

En síntesis, el primer paso cumple dos funciones. Primero, descontextualiza y simplifica el texto de maneras que revelan patrones no disponibles para lectores humanos, alentando nuevas perspectivas sobre los datos. Segundo, analiza texto de forma rápida y reproducible, siendo tanto más eficiente que la lectura humana como completamente transparente en su proceso.

b) Refinamiento e interpretación (lo que entienden los humanos)

El segundo paso es donde la magia ocurre: el retorno a los datos. Como señala Nelson (2020), "la teoría fundamentada involucra el movimiento de ida y vuelta entre resultados y datos. La teoría fundamentada computacional involucra exactamente el mismo proceso" (p. 25).

⁸En este paso, los investigadores realizan tres movimientos simultáneos: confirman la plausibilidad de patrones identificados, añaden interpretación al análisis, y potencialmente modifican estos patrones para que se ajusten mejor a una lectura humana y holística.

La técnica central es la lectura profunda guiada computacionalmente; el texto ya está clasificado temáticamente (de manera reproducible), permitiendo al investigador identificar qué fragmentos son realmente representativos de un tema o clúster específico dentro del corpus. Esto es crucial porque, cuando se cita un ejemplo, lector e investigador pueden confiar en que no es un caso atípico sino una instancia genuinamente representativa de los marcos anticipatorios de cada sector, un ejemplo de lo anterior sería, si el algoritmo detecta que los términos “salud”, “enfermedades” y “genética” formen el clúster

⁸ T. del A.

predominante en las entrevistas de la academia, el investigador no elige una frase al azar, sino que extrae mediante *KWIC* el fragmento textual exacto donde un científico proyecta a morelos como líder biomédico. Así se garantiza que esa cita refleja un marco anticipatorio estadísticamente comprobable de todo el sector y no solo una opinión aislada. Para el estudio de cogniciones anticipatorias, significa que los escenarios de futuro citados no son selecciones arbitrarias sino patrones sistemáticos.

Este paso como señala Nelson (2020) añade la interpretación holística la cual los humanos manejan mejor que las computadoras. Los números reciben contexto. Se interpretan de manera significativa, informada por la teoría, enraizada en la perspectiva de los actores.

c) Confirmación de patrones (validación cruzada)

El tercer paso prueba si los patrones identificados se mantienen a lo largo del corpus completo, verificando que no sean artefactos de un algoritmo específico ni productos de interpretación sesgada.

Las técnicas incluyen aprendizaje automático supervisado (donde el investigador codifica una muestra aleatoria según los patrones identificados, y luego un algoritmo codifica el resto) o métodos de diccionario basados en procesamiento de lenguaje natural. Para cogniciones anticipatorias, esto permite validar, por ejemplo, si la distinción entre cogniciones y evaluaciones del futuro se mantiene sistemáticamente a través de un corpus extenso, o si las lógicas causales identificadas realmente permean los datos.

Nelson (2020) advierte que las conclusiones de este paso deberían hacerse con cautela. Frecuentemente, este paso confirma más que confirma definitivamente; es "un chequeo esencial sobre los dos pasos anteriores" más que una prueba concluyente de causalidad.

Los tres pasos combinados generan lo que Nelson describe como "una teoría fundamentada computacional eficiente, rigurosa, completamente confiable y reproducible". Pero más importante que la etiqueta es lo que permite: estudiar cómo grupos específicos imaginan el futuro de manera sistemática, a escala, sin imponer categorías predefinidas, sin

sacrificar la interpretación cultural, y sin las limitaciones de tiempo que ha caracterizado históricamente a la etnografía.

Para comprender la lógica subyacente en la construcción de estos escenarios, resulta fundamental enmarcar este ejercicio dentro del “modelo genérico prospectivo” de Voros (2003). En este sentido y retomando a Conway (2022) la creación de escenarios no es un ejercicio de especulación narrativa aislada, sino la fase de prospección que cristaliza el análisis previo de las cogniciones humanas sobre el futuro. En el contexto de esta investigación la construcción obedece a la lógica del proceso propuesto por Voros (2003).

1. Entradas (inputs). La recolección de cogniciones (la memoria mimética y poiética de los actores) a través de las entrevistas mediante la investigación etnográfica de futuros (EFR). 2. Análisis e interpretación. El procesamiento de la textualidad mediante la teoría fundamentada computacional (niveles de frecuencias, bigramas y modelado de temas), que decodifican la estructura profunda de esas cogniciones. 3. Prospección y salidas. El uso de *KWIC* para recuperar el sentido humano del texto y, finalmente, ensamblar las piezas en narrativas coherentes.

En el presente trabajo, la teoría fundamentada computacional operó de forma parcialmente distinta a la propuesta original de Nelson (2020), debido a limitaciones técnicas; no obstante, esto no implicó el incumplimiento de los objetivos planteados. De manera esquemática, el procedimiento seguido fue el siguiente:

1. **Transcripción de datos:** Transcripción de las entrevistas mediante un servidor local sin acceso a internet.
2. **Revisión y depuración de transcripciones:** Corrección de errores en las transcripciones mediante revisión humana.
3. **Etiquetado y anonimización:**
 - Etiquetado de los archivos de texto (.txt) bajo el formato *número_fecha_sector* (por ejemplo: E003_120825_academia).
 - Eliminación de datos identificadores, tales como nombres u otros datos personales.
4. **Organización por escenario:** Creación de un archivo por escenario (por ejemplo: 001_optimista, 002_pesimista, 003_probable).

5. **Análisis de frecuencias léxicas y *stopwords*:** Inserción individual de los archivos en el programa de frecuencias léxicas; Ejecución del análisis; Obtención de la lista inicial e identificación de *stopwords* no contempladas por la biblioteca predeterminada; Iteración del proceso hasta obtener una lista depurada de palabras de ruido.
6. **Elaboración de bigramas** (mediante código).
7. **Modelado de temas:** Dada la complejidad de organizar visualmente la tabla de temas resultante, se optó por apoyarse en Claude en modo incógnito —modalidad que no almacena ni utiliza los datos para el entrenamiento del modelo—; previamente se verificó que el modelado de temas no incluyera datos sensibles o vulnerables.
8. **Construcción de escenarios:** Identificación de palabras que articulan el modelado de temas con las cadenas de texto; Construcción de los escenarios optimista, pesimista y probable a partir de los elementos anteriores; Construcción del escenario plausible a partir del conocimiento contextual y el criterio del investigador.

Capítulo 3. Futuros del ecosistema CTI en Morelos. Recolección, análisis y construcción de escenarios

Este capítulo documenta el proceso de investigación empírica bajo el cual se recolectó, procesó y por último desarrollaron escenarios producto de la investigación. Con ello se responde a la pregunta, ¿Cuáles son las visiones y expectativas que circulan en el ecosistema CTI de Morelos?

Cómo se desarrolló en el capítulo anterior, la investigación etnográfica de futuros permite acceder a las anticipaciones, producto de la capacidad de los sistemas para desarrollar modelos sobre el porvenir. Bajo las cuales el sistema social toma decisiones presentes. En otras palabras, las expectativas, temores y deseos.

Retomamos la pregunta y destacamos por qué es importante recopilar y organizar estas ideas sobre el futuro. Lo hacemos en un territorio con una alta concentración de actividad científica que, sin embargo, no logra traducir ese potencial en beneficios sociales y económicos. Al sistematizar las imágenes de futuro de sus actores, obtenemos un mapa que funciona como diagnóstico de cómo imaginan el porvenir.

El capítulo se estructura en tres secciones principales. La primera describe los pasos de recolección de datos mediante entrevistas semiestructuradas con actores clave de los tres vértices del ecosistema: academia, gobierno y sector emprendedor. La segunda detalla la aplicación del marco de Teoría Fundamentada Computacional a las transcripciones, documentando los tres pasos de detección, refinamiento y confirmación de patrones en las cogniciones anticipatorias. La tercera presenta la construcción de escenarios de futuro siguiendo el objetivo clásico de la IEF de sintetizar las cogniciones dispersas en narrativas coherentes de futuros optimistas, pesimistas y probables para el ecosistema CTI morelense.

3.1 Investigación etnográfica de futuros y recolección de imágenes sobre el futuro en el ecosistema

La Investigación Etnográfica de Futuros (IEF), como propone Textor, se distingue de otros enfoques de estudios de futuros por su compromiso con el acceso a las perspectivas de los propios actores sociales sobre el futuro, antes que con proyecciones de expertos externos. La IEF (o EFR por sus siglas en inglés) se lleva a cabo a partir de una entrevista semiestructurada, diseñada específicamente para elicitación de cogniciones sobre futuros posibles,

probables y deseables. A diferencia de cuestionarios estructurados que pueden imponer categorías predefinidas, las entrevistas permiten que los actores expresen sus visiones en sus propios términos, utilizando los marcos conceptuales y las temporalidades que son culturalmente significativos para ellos.

Perfil de los entrevistados y criterios de selección

La muestra de actores entrevistados para este estudio reúne una diversidad de trayectorias y experiencias relevantes en el ecosistema CTI de Morelos. Se incluyeron tres investigadores del CENIDET, reconocidos por su experiencia en el ámbito académico, así como un perfil del IBT con amplia trayectoria en política científica. Además, participaron dos doctorantes del CINCCO, quienes están activamente involucrados en iniciativas emprendedoras, y un doctorante/emprendedor del IBT, reflejando la convergencia entre formación avanzada y actividad empresarial. También se integró una doctorante colaboradora en procesos de innovación científica, así como un doctorante con experiencia en emprendimientos científicos originario de Morelos, lo que aporta una perspectiva local y de vinculación con el sector productivo. La muestra se complementa con dos maestrantes procedentes del INSP y una colaboradora perteneciente al instituto de energías renovables, quien además tuvo participación en la ejecución de política científica estatal. Se incorporó, además, un integrante de la Oficina de Transformación Digital del Estado de Morelos, un docente morelense que encontró oportunidades laborales en el sector de educación tecnológica en Querétaro, así como un trabajador de la industria tecnológica nacido en Morelos, pero radicado en la Ciudad de México. Para los perfiles que presentan experiencia mixta entre sectores, se tomó como criterio principal el área de mayor especialización y experiencia para su clasificación en los sectores de academia, gobierno e industria. Esta selección de perfiles responde a criterios de saturación teórica antes que a representatividad estadística. La distribución entre sectores buscó capturar la diversidad de posiciones desde las cuales se proyecta el futuro. Debido a su volumen, las transcripciones anonimizadas están disponibles en el anexo 8.2.

El protocolo de la entrevista siguió los principios de la IEF de Textor (1980), estructurando la conversación en bloques 1) Autopresentación 2) Sketch Biográfico 3)

Escenario Optimista 4) Escenario pesimista 5) Escenario probable 6) Modelo de cambio. Los bloques centrales de la entrevista se enfocaron en elicitación el rango de futuros que los actores consideran posibles para el ecosistema, diferenciando analíticamente entre posibilidad, probabilidad y deseabilidad. Debido a la extensión, el guión está disponible en el anexo 8.2.

Esta distinción, que Textor (1980) identifica como fundamental para la IEF, permite capturar la complejidad de las cogniciones anticipatorias: los actores frecuentemente imaginan futuros que no desean, pero consideran probables, o reconocen posibilidades que evalúan como improbables pese a ser deseables. Las preguntas fueron formuladas de manera abierta para no sugerir contenidos específicos, por ejemplo, "¿Cómo imagina que podría verse el ecosistema CTI de Morelos en veinte años?" en lugar de "¿Cree que habrá más financiamiento para startups?" La formulación abierta permite que los propios actores definan qué dimensiones del ecosistema consideran relevantes para imaginar su futuro, en lugar de que el investigador imponga esas dimensiones.

Las entrevistas fueron realizadas entre el 15 de septiembre y 30 de octubre de 2025, con una duración promedio de aproximadamente 60 minutos. Todas fueron grabadas en audio con consentimiento informado de los participantes y posteriormente transcritas literalmente. El protocolo ético incluyó garantías de confidencialidad, con participantes identificados en el análisis solo por sector y rol general sin nombres o instituciones específicas que pudieran comprometer su anonimato. Las transcripciones produjeron un corpus de textual que constituyó el material empírico para la aplicación del marco de Teoría Fundamentada Computacional.

3.2 Procesamiento de la textualidad mediante la teoría fundamentada computacional.

La aproximación metodológica para el análisis del corpus integra técnicas computacionales de análisis léxico con codificación temática cualitativa, siguiendo los principios de la Teoría Fundamentada Computacional de Nelson (2020) pero adaptándolos al contexto de investigación. Como argumenta Nelson, el desafío metodológico central es preservar las habilidades de los humanos para interpretar texto holísticamente mientras se incorpora "el rigor formal, confiabilidad y reproducibilidad de los métodos asistidos por computadora" (p. 6). La estrategia analítica desarrollada responde tanto a este imperativo metodológico

como a las limitaciones de aplicar modelos computacionales diseñados para contextos anglófonos a corpus latinoamericanos.

3.2.1 Análisis de frecuencias léxicas

El corpus de entrevistas fue preprocesado siguiendo protocolos estándar de análisis de texto computacional utilizando *Python* y la librería *Natural Language Toolkit* (NLTK). El preprocesamiento incluyó tokenización, normalización, remoción de palabras funcionales (*stop words*) mediante lista personalizada para español y lematización. Estas decisiones técnicas, aunque parezcan meramente operativas, tienen implicaciones epistemológicas, cada elección sobre qué palabras preservar o eliminar moldea qué patrones pueden emerger del análisis subsecuente. En otras palabras, el preprocesamiento no solo limpia el texto, define qué elementos del discurso serán visibles y cuáles quedarán descartados en la construcción analítica.

Por ejemplo, si un actor menciona la frase “los centros de investigación están desarrollando nuevas tecnologías”, el algoritmo primero la divide en palabras individuales y las pasa a minúsculas (tokenización y normalización); posteriormente, elimina artículos y verbos de conexión que no aportan carga semántica, como “los”, “de” o “están” (remoción de stopwords); y, finalmente, reduce las palabras restantes a su forma base, transformando “centros” en “centro” o “desarrollando” en “desarrollar (lematización). De este modo la computadora no procesa una frase coloquial, sino que extrae únicamente los núcleos conceptuales (centro, investigación, desarrollar, tecnología) sobre los cuales se sostienen las narrativas.

El primer paso consistió en calcular frecuencias léxicas sobre el corpus total mediante la función *FreqDist* de *NLTK*, identificando los términos más prevalentes en el discurso general sobre el futuro del ecosistema. Este análisis reveló un hallazgo metodológicamente crucial, el término “*Morelos*” presentaba una frecuencia extraordinariamente alta, apareciendo de manera sistemática y recurrente a través de todas las entrevistas, sectores y tipos de futuros.

El alto índice de frecuencia de “*Morelos*” no se interpretó como simple cuenta lingüística, sino como indicador de saturación teórica en el sentido de la teoría fundamentada, su recurrencia sistemática señalaba que el contexto territorial opera como

categoría central, como condición de frontera conceptual, a través de la cual los actores articulan sus cogniciones sobre CTI. En términos de Glaser y Strauss, una categoría central es aquella que aparece frecuentemente en los datos, conecta múltiples categorías secundarias y posee poder explicativo respecto del fenómeno estudiado. “*Morelos*” cumplía con estos criterios, no solo aparecía con alta frecuencia, sino que funcionaba como eje articulador de cómo los actores conceptualizan infraestructura, talento, financiamiento, vinculación y gobernanza del ecosistema CTI.

Este hallazgo validó metodológicamente el enfoque de investigación, si los actores consistentemente anclan sus cogniciones en el territorio específico de Morelos —antes que en abstracciones sobre “ecosistemas CTI” en general— entonces el análisis debe respetar esta especificidad territorial como marco interpretativo *emic*. Como argumentamos siguiendo a Goodenough, la cultura consiste en los marcos interpretativos compartidos que los actores utilizan para dar sentido a su mundo, en este caso, “*Morelos*” constituye ese marco territorial compartido desde el cual se imagina el futuro del ecosistema.

Finalmente, el análisis de frecuencia léxica sirvió también para refinar iterativamente la lista de *stopwords*. Se identificaron términos de muy alta aparición que, a pesar de su frecuencia, no aportan contenido analítico relevante en este contexto. Por ello, fueron integrados a la lista personalizada de palabras vacías. En otras palabras, se excluyeron del análisis aquellas palabras que, aun siendo comunes, no contribuyen a comprender las cogniciones de los actores. Este proceso derivó en una lista que incluyó términos como:

"juego", "juegos", "cosa", "cosas", "ser", "hacer", "tener", "decir", "ir", "ver", "si", "entonces", "pues", "creo", "dice", "bueno", "parte", "ahí", "puede", "ejemplo", "aquí", "así", "años", "gente", "cómo", "muchas", "personas", "vamos", "tal", "siempre", "van", "bien", "digo", "vez", "hace", "ahora", "realidad", "poder", "menos", "veces", "mejor", "dos", "todas", "manera", "justo", "voy", "haber", "sino", "gran", "puedan", "haciendo", "obviamente", "igual", "ahorita", "tan", "podría", "día", "puedes", "mismo", "vas", "pasar", "incluso", "sabes", "podemos", "final", "través", "peor", "hecho", "viendo", "cada", "acuerdo", "muchas",

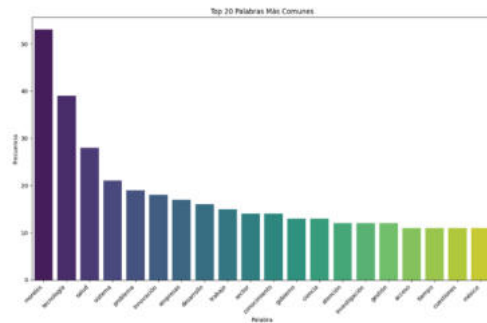
"mencionaba", "dónde", "veo", "alguna", "forma", "momento", "tipo", "tema", "futuro", "lugar", "etcétera".

La depuración de estos términos funcionales fue un paso metodológico crítico. Dado que la lista estandarizada de palabras vacías (*stopwords*) de la librería *NLTK* para el idioma español resultó insuficiente para limpiar el corpus de las marcas propias de la oralidad, fue necesario realizar un refinamiento iterativo para crear una lista personalizada. Para garantizar la objetividad de este proceso y eliminar el sesgo de selección del investigador se tomaron decisiones basadas en tres criterios de exclusión estrictos:

1) Se utilizó como base el estándar de *NLTK*. 2) La adición manual de términos se limitó exclusivamente a marcadores conversacionales “muletillas” (ej. “pues”, “bueno”, “digo”), verbos genéricos sin carga contextual (ej. “ser”, “hacer”, “tener”) y sustantivos ambiguos propios de la oralidad (ej. “cosa”, “parte”) 3) Como regla fundamental para evitar el sesgo de confirmación, no se eliminó ningún sustantivo, adjetivo o verbo con carga semántica o técnica vinculada al ecosistema CTI.

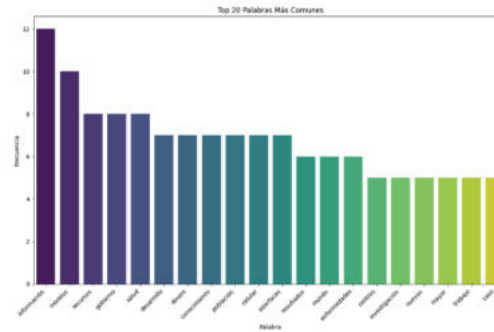
Al aplicar estas decisiones, se eliminó el “ruido” estadístico, asegurando que las frecuencias léxicas presentadas en la tabla 6 no reflejan meras repeticiones gramaticales, sino los conceptos sustantivos que reflejan fielmente las imágenes del futuro del ecosistema (ver Figuras A1, A2 y A3 en el Anexo 8.3).

Optimista



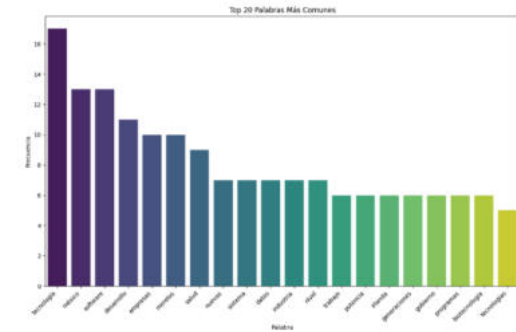
Palabra	Frecuencia
Morelos	53
Tecnología	39
Salud	28
Sistema	21
Innovación	18
Desarrollo	16
Conocimiento	14
Gobierno	13
Investigación	12
Empresas	10

Pesimista



Palabra	Frecuencia
Información	12
Morelos	10
Recursos	8
Gobierno	8
Salud	8
Desarrollo	7
Conocimiento	7
Población	7
Interfaces	5
Centros	5

Probable



Palabra	Frecuencia
Tecnología	17
México	13
Software	13
Desarrollo	11
Empresas	10
Morelos	10
Nuevas	7
Sistema	7
Datos	7
Industria	7

Tabla 6. Tabla comparativa frecuencia léxica (escenarios)

3.2.2 Análisis de coocurrencias

Una vez identificado "Morelos" como categoría central, el análisis se enfocó en examinar qué términos coocurren sistemáticamente utilizando análisis de bigramas. Los bigramas son secuencias de dos palabras consecutivas que aparecen juntas en el texto con frecuencia mayor a la esperada por azar. Sin embargo, más que enumerar pares de palabras aislados, esta técnica permitió construir redes semánticas de coocurrencia modeladas y visualizadas mediante la librería NetworkX en Python. Estas representaciones gráficas visualizan cómo se agrupan y relacionan conceptualmente diferentes dimensiones del ecosistema en el discurso de los actores.

El análisis de bigramas reveló estructuras de agrupamiento léxico que variaban sistemáticamente según el tipo de futuro descrito. Estas redes funcionan como mapas conceptuales que condensan los marcos cognitivos que los actores utilizan para imaginar diferentes trayectorias futuras. La visualización mediante redes permite identificar no solo qué términos coocurren sino también clústeres temáticos, grupos de conceptos densamente interconectados, y nodos centrales que articulan múltiples dimensiones del ecosistema (ver Figuras B1, B2 y B3 en el Anexo 8.3).

El uso de algoritmos de teoría de grafos permitió identificar la topología de la red, revelando clústeres temáticos —grupos de conceptos densamente interconectados— y nodos centrales que articulan las diferentes dimensiones del ecosistema en el discurso de los actores

[illegible]

Palabra	Frecuencia
('inteligencia', 'artificial')	4
('mundo', 'real')	4
('línea', 'celular')	4
('centros', 'investigación')	3
('caso', 'chicos')	3
('tercer', 'nivel')	3
('problemas', 'desarrollo')	2
('talento', 'joven')	2
('nuevas', 'formas')	2
('bienestar', 'población')	2

pág. 42

Tabla 7. Tabla comparativa coocurrencias (escenarios)

3.2.3 Modelado de temas

Después del proceso exploratorio acompañado por la frecuencia léxica (palabras que aparecen más a menudo) y el análisis de coocurrencias (palabras que aparecen juntas), se empleó el modelado de temas. Esta técnica permite identificar automáticamente los temas principales que atraviesan los datos cualitativos, organizando la información de manera estructurada.

Aunque la literatura académica sobre análisis computacional de textos suele usar modelos probabilísticos como *Latent Dirichlet Allocation* (LDA), esta investigación optó por el algoritmo *K-means*, un método de agrupamiento automático. Esta decisión metodológica responde a características específicas del estudio y a los objetivos de clasificación que se perseguían.

A diferencia de los modelos probabilísticos, que permiten que un fragmento de entrevista pertenezca a varios temas al mismo tiempo (asignando probabilidades a cada uno), *K-means* agrupa los fragmentos basándose en su similitud matemática medida a través de la distancia euclidiana. En términos simples, el algoritmo busca fragmentos "parecidos" entre sí y los agrupa, de modo que cada fragmento pertenece a un solo grupo temático. Esta decisión fue crucial para obtener categorías claras y diferenciadas, facilitando la identificación de temas dominantes específicos de cada escenario y sector estudiado, y evitando la confusión que genera cuando un fragmento puede "pertener" simultáneamente a múltiples temas.

Este procedimiento clasificó el conjunto de entrevistas en agrupamientos temáticos coherentes que revelan la estructura profunda del discurso, generando los hallazgos que se presentan en la tabla 8

Escenario	Tema Dominante	%	Fragmentos Características Clave
OPTIMISTA (37 fragmentos)	Transformación Tecnológica en Salud y Biomedicina	46%	17 Tecnologías genómicas, sistemas preventivos, enfoque One Health ⁹ , democratización de acceso, preservación del contacto humano
	Obstáculos Estructurales como Prerrequisitos	22%	8 Tenencia de tierra, inseguridad, parques mal ubicados, desigualdad, inestabilidad política (condicionalidad: "Si resolvemos X....")
	Temas Adicionales	30%	11 Política de innovación estatal, servicios digitales equitativos, emprendimiento biotech, tecnologías inmersivas (AR/VR), IA con filtro humano, fuga de talento en software
PESIMISTA (22 fragmentos)	Parálisis Institucional y Falta de Impulso	27%	6 Delegación de agencia, nostalgia del pasado (CIVAC como "antes 6 mejor"), falta de inversión, disposición complicada de recursos, gestión pública disfuncional
	Capital Científico Desaprovechado	27%	6 Conocimiento sin aplicación ("no aterriza"), ausencia de puente academia-industria, falta de profundidad en planes, fuga de talento, falta de continuidad administrativa
	Temas Adicionales	46%	10 Ampliación de brechas socioeconómicas, estancamiento relativo vs otros estados, exportación de talento, desempleo/automatización, demanda por equidad digital, medicina personalizada con riesgo de vigilancia

⁹ En el campo de la Salud Pública, se reconoce como “una salud/one health” a un enfoque integrador que vincula salud humana, salud animal y salud ecosistémica.

Escenario	Tema Dominante	%	Fragmentos Características Clave
PROBABLE (28 fragmentos)	Transición Gradual de Sistemas y Estructuras	29% 8	Salud multidisciplinaria emergente pero lenta, México rezagado vs Irlanda en software, desigualdad territorial creciente, startups de biotech emergentes, cambio incompleto sin ruptura
	Automatización e Invasividad Tecnológica Creciente	14% 4	Trabajos mecanizados se automatizan, recolección invasiva de datos, IA generativa sin expertise docente, alianzas estratégicas limitadas para impulsar ecosistema
	Temas Adicionales	57% 16	Formación acelerada en IA con riesgo de insuficiencia, continuidad de políticas públicas como excepcional, path dependence fuerte, espacios limitados para transformación deliberada

Tabla 8. Modelado de temas (escenario)

Los resultados del modelado de temas expuestos en la Tabla 8 revelan la distribución semántica del discurso en cada escenario. Computacionalmente, el algoritmo agrupó los fragmentos de texto basándose exclusivamente en su co-ocurrencia y similitud léxica, demostrando que las narrativas sobre el ecosistema no son dispersas, sino que se concentran matemáticamente en clústeres específicos. Siguiendo el segundo paso de la teoría fundamentada computacional de Nelson (2020), es a partir de la lectura profunda cualitativa de estos agrupamientos que resulta posible interpretar las lógicas anticipatorias subyacentes.

En el escenario optimista, compuesto por 37 fragmentos, el algoritmo detectó una concentración discursiva masiva. El 46% se agrupa en un clúster que interpretamos cualitativamente como Transformación Tecnológica en Salud y Biomedicina (caracterizada por menciones específicas a tecnologías genómicas, sistemas preventivos y el enfoque One Health). Esta concentración revela que esta visión no es una utopía abstracta, sino una proyección anclada fielmente en las capacidades biomédicas preexistentes. Simultáneamente, resulta revelador que el segundo bloque semántico más denso (22%) agrupe discusiones sobre “obstáculos estructurales como prerequisites (tenencia de la tierra, inseguridad, desigualdad)

Del otro lado, el escenario pesimista (22 fragmentos) se divide de manera equitativa en dos clústeres que agrupan el 54% del discurso. Por un lado, el 27% del texto converge en la “Parálisis institucional y falta de impulso” (Marcado por léxico sobre burocracia, discontinuidad de programas y “tirar la toalla”). Por el otro, un 27% idéntico se agrupa en torno a la “Falta de investigación aplicada y el capital científico desaprovechado”. En ese sentido el mayor temor del ecosistema no es una catástrofe externa, sino la movilidad interna para transferir conocimiento.

Por último, el escenario probable (28 fragmentos) presenta la mayor dispersión algorítmica, con un 57% del texto esparcido en temas adicionales de baja densidad. El clúster principal apenas agrupa el 29% del discurso bajo características de Transición Gradual de Sistemas y Estructuras, seguido por un 14% enfocado en la “automatización e invasividad tecnológica creciente”.

3.2.4 De los patrones léxicos al escenario narrativo: proceso de síntesis etnográfica

El proceso de construcción de escenarios siguió una secuencia metodológica que integra técnicas computacionales progresivamente más enfocadas con síntesis interpretativa cualitativa. Como argumenta Nelson (2020), la Teoría Fundamentada Computacional requiere ciclos iterativos entre análisis computacional e interpretación humana, donde cada paso sucesivo refina y concentra el análisis en patrones de mayor significación cultural.

Primer nivel: Frecuencias léxicas globales identificaron "Morelos" como categoría central con la mayor saliencia computacional, validando el anclaje territorial de las cogniciones anticipatorias.

Segundo nivel: Análisis de bigramas y redes semánticas revelaron cómo se agrupan conceptualmente diferentes dimensiones del ecosistema (tecnología-salud, capacidades institucionales, equidad-acceso), mostrando la arquitectura de cada tipo de futuro mediante visualización de clústeres y nodos articuladores.

Tercer nivel: Codificación temática cualitativa del corpus segmentado (optimista/pesimista/probable) en 10 categorías temáticas por escenario, integrando los patrones léxicos en marcos interpretativos sociológicamente significativos.

Posteriormente, tras la detección de patrones lingüísticos mediante las herramientas descritas, se aplicó la herramienta, *Keywords in Context* (KWIC) utilizando "Morelos" como término clave, dado su papel articulador entre los tres escenarios, para obtener la cadena de texto en donde aparecía el término, elaborando una triangulación manual entre los clústeres, las frecuencias y los extractos recuperados, con el fin de otorgar sentido contextual y así avanzar hacia la construcción final de los escenarios. En el anexo 8.2 se integran los resultados de *KWIC*.

Este proceso multinivel responde al imperativo metodológico de la IEF de construir escenarios mediante "conjugación de las imágenes dadas" (Textor) manteniendo fidelidad etnográfica. Cada nivel progresivamente concentra la atención analítica: de todo el vocabulario (frecuencias globales), a patrones de coocurrencia (bigramas/redes), a modelado de temas.

3.3 Escenarios

Si bien la metodología IEF de Textor (1980) busca obtener cogniciones sobre futuros optimistas, pesimistas y probables, esta investigación integra una cuarta categoría analítica: el escenario plausible. Siguiendo a Baena y Villegas (2014), este escenario actúa como la ruta estratégica que equilibra lo “deseable con lo posible” (p. 72), permitiendo identificar no solo lo que los actores temen o esperan, sino la ruta de convergencia deliberada que consideran ejecutable.

Escenario optimista. Morelos 2045, como centro de operaciones del conocimiento

En 2045 Morelos se ha consolidado como un referente científico y tecnológico de América Latina. Las calles de Cuernavaca muestran un dinamismo inédito, se ven a investigadores internacionales circular diariamente entre parques científicos que funcionan como verdaderos ecosistemas vivos de innovación. En este futuro, la biotecnología morelense ha transformado la industria farmacéutica global, mientras que startups especializados en bioprocesos exportan soluciones a mercados internacionales.

La regularización territorial y la resolución histórica de la tenencia de la tierra sentaron las bases para un crecimiento sostenido. El turismo científico florece, por lo que académicos y emprendedores visitan infraestructura de investigación de clase mundial integrada en servicios altamente especializados. Los institutos de investigación, finalmente articulados, generan patentes que se traducen en inversión y desarrollo. Jóvenes provenientes de comunidades vulneradas se forman en gestión de innovación, ampliando quiénes pueden participar de la economía del conocimiento.

Morelos no solo participa en cadenas de valor, las redefine desde sus propias fortalezas. Su escala intermedia ha permitido transformaciones ágiles que regiones más grandes no pudieron realizar.

El tren interurbano que conecta Cuernavaca y la Ciudad de México consolidó la integración de un corredor de conocimiento intermetropolitano, facilitando el flujo continuo de científicos, estudiantes y trabajadores especializados

Escenario pesimista. Morelos 2045. El potencial desaprovechado

En 2045, Morelos conserva sus institutos de investigación, pero opera como una sombra de lo que pudo ser. El Instituto de Biotecnología de la UNAM y los centros SECIHTI continúan produciendo artículos de impacto internacional, pero la economía local sigue anclada en sectores tradicionales. Persiste la dolorosa paradoja, una capacidad científica de altísimo nivel desconectada de las dinámicas productivas del territorio.

Las barreras burocráticas se consolidaron. La transferencia tecnológica se estancó, los marcos regulatorios quedaron obsoletos y la discontinuidad política impidió que proyectos estratégicos maduraran. Las ideas de emprendimiento científico emigran a otros territorios, en donde existen condiciones para su incubación y escalamiento. La poca industria local importa soluciones tecnológicas de otros territorios.

Mientras Jalisco y Nuevo León fortalecieron sus ecosistemas de innovación, Morelos perdió una carrera que parecía ganada. La fuga de talento se convirtió en norma, profesionistas especializados en software, biotecnología e innovación migraron a otras entidades, convirtiendo la formación local en un subsidio involuntario para otras economías.

La infraestructura educativa se deterioró. Planes de estudio desactualizados preparan a estudiantes para empleos inexistentes. La brecha digital y desigualdades económicas se amplió, generando una sociedad estratificada donde persisten dos economías, la de las elites que viajan por descanso y los locales que viven bajo.

Escenario probable. Morelos 2045: El laboratorio del cambio gradual

En 2045, Morelos opera con transformaciones que avanzan, aunque sin consolidarse plenamente. En el Instituto de Biotecnología, los pasillos están llenos de actividad: jóvenes investigadores desarrollan soluciones para enfermedades emergentes, pero encuentran obstáculos regulatorios que frenan su comercialización.

Las políticas federales fluctuaron entre priorizar la ciencia y orientar recursos a programas sociales, generando trayectorias inconsistentes. El estado adopta tecnología extranjera, pero no alcanza una independencia tecnológica. Los emprendimientos biotecnológicos crecen en nichos específicos, sin lograr la escala de los grandes polos de innovación.

Algunos jóvenes talentosos deciden quedarse porque encuentran espacios para la investigación multidisciplinaria enfocada en problemas locales, otros emigran buscando estabilidad y oportunidades más amplias. La colaboración entre academia, gobierno e industria existe, pero solo de forma fragmentada, pequeños “núcleos” de coordinación, no un ecosistema integrado.

Morelos mantiene un potencial latente. Hay avances reales, pero también fricciones persistentes. El estado habita una zona intermedia: no se estanca, pero tampoco despegua. Su transformación es real, aunque incompleta.

Escenario plausible. Morelos 2045: La convergencia deliberada

En 2045, Morelos logró articular su infraestructura científica con las necesidades reales del territorio, como resultado de decisiones deliberadas y sostenidas.

Los institutos de investigación integran un ecosistema finalmente conectado. El Instituto de Biotecnología de la UNAM colabora activamente con otros centros como el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), y con *startups* locales que desarrollan soluciones para agricultura de precisión, bioprocesos alimentarios y farmacéutica personalizada. Estas empresas generan empleos de alta especialización que retienen talento en el estado. La UAEM fortaleció su planta docente para impartir inteligencia artificial aplicada, formando profesionales capaces de atender desafíos como el manejo del agua, el monitoreo ambiental o el diagnóstico de nuevas enfermedades.

El gobierno estatal mantuvo políticas públicas consistentes en CTI durante al menos tres administraciones consecutivas. Se destinaron recursos tanto a la educación superior como al desarrollo tecnológico. Los parques científicos funcionan como espacios donde las ideas se encuentran, se articulan y se escalan. Jóvenes investigadores hallaron aquí lo que antes buscaban fuera, infraestructura sólida, claridad estratégica y oportunidades reales. La mejora en la seguridad territorial permitió que la inversión privada fluyera. Las universidades, tanto públicas como privadas, coordinaron su oferta educativa, en donde la iniciativa privada financia laboratorios y el gobierno facilita procesos sin incurrir en excesos burocráticos.

Morelos no se convirtió en un centro global dominante, pero sí en un referente nacional en biotecnología aplicada. Genera disrupciones medibles, investigación que se traduce en soluciones, impacto económico visible y talento que decide quedarse porque reconoce en el territorio una vocación compartida.

Capítulo 4. Futuros divergentes de los actores del ecosistema CTI de Morelos.

Introducción: De los escenarios a los actores

El capítulo anterior documentó cuatro escenarios de futuro, derivados de lo que los actores del ecosistema CTI Morelense imaginan, el optimista, el pesimista, el probable y el plausible. Capturando trayectorias posibles bajo condiciones y decisiones presentes. Pero los escenarios, no explican por qué se imaginan esos futuros. Es aquí donde entra nuestra hipótesis. Dado que las visiones del futuro se construyen culturalmente y están influidas por dinámicas de poder, las redes de coocurrencia léxica en Morelos mostrarán clústeres fragmentados por sector (académico, industrial, institucional) con baja conectividad inter-clúster, evidenciando la ausencia de una visión cohesiva

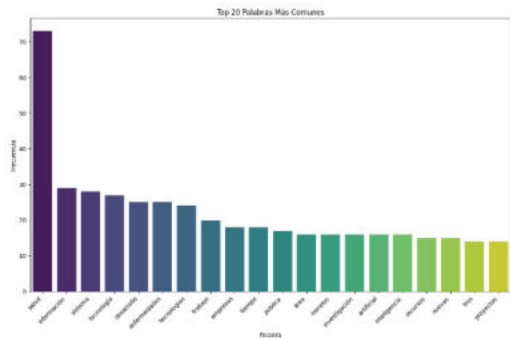
La hipótesis buscaba desarrollar una visualización de coocurrencias que representara mediante nodos y aristas, cómo se conectan las estructuras entre actores. Ante la dificultad para construir esa estructura en los cuatro cuadrantes propuestos, se replicó el enfoque de la teoría fundamentada computacional, por sectores en lugar de escenario.

Para comprender la raíz de esta fragmentación, resulta indispensable realizar un análisis fino de las posiciones que ocupan los actores clave dentro del ecosistema, tomando como base el modelo de la triple hélice descrito en el Capítulo 1. En Morelos, la academia posee el cuasi-monopolio de la generación de conocimiento de frontera; el gobierno concentra el diseño de políticas públicas y la administración de recursos; la iniciativa privada asume el riesgo de buscar la viabilidad comercial.

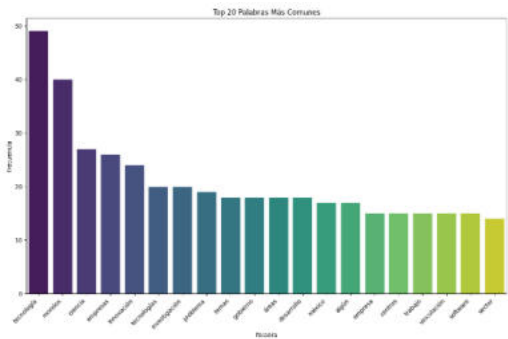
Nuestra hipótesis sostiene que, al estar constreñidos por estas posiciones y dinámicas de poder disímiles, cada actor desarrolló imágenes del futuro incompatibles entre sí. Si bien, hasta este punto la afirmación se fundamenta teóricamente en la distribución desigual. Por ello, para sustentar esta premisa con datos objetivos, a continuación, se diseccionan las estructuras de pensamiento de los tres sectores mediante métodos computacionales, demostrando empíricamente cómo estas divergencias teóricas se materializan en prioridades irreconciliables (ver Figuras D1, D2 y D3 en el Anexo 8.3).

4.1 Frecuencias léxicas por sector.

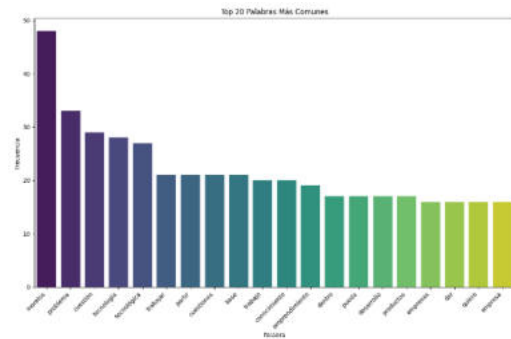
Academia



Gobierno



Industria



Palabra	Frecuencia
salud	73
información	29
sistema	28
tecnología	27
desarrollo	25
enfermedades	25
tecnologías	24
trabajo	20
tiempo	10
pública	17

Palabra	Frecuencia
tecnología	49
Morelos	40
ciencia	27
empresas	26
innovación	24
tecnologías	20
investigación	20
problema	19
temas	18
gobierno	18

Palabra	Frecuencia
Morelos	48
problema	33
cuestión	29
tecnología	28
tecnológica	27
trabajar	21
partir	21
cuestiones	21
base	21
trabajo	20

Tabla 10. Frecuencia léxica (Sectores)

Estos datos, que a primera vista podrían parecer simples estadísticas, adquieren sentido cuando se interpretan desde el marco analítico construido mediante la teoría fundamentada computacional. Revelan las expectativas, prioridades y percepciones que cada sector proyecta sobre el futuro, en función de su posición dentro del ecosistema CTI. Esto se aprecia, por ejemplo, cuando la academia menciona el término “salud” 73 veces, mientras que el gobierno solo lo hace en 8 ocasiones y la iniciativa privada prácticamente no lo utiliza. A la inversa, el gobierno recurre a “Morelos” en 40 ocasiones, frente a apenas 16 en la academia, y con una presencia destacada en el sector empresarial (48). Estas asimetrías no son triviales, muestran que cada sector imagina y orienta el futuro desde marcos cognitivos notablemente diferentes (ver Figuras C1, C2 y C3 en el Anexo 8.3).¹⁰

Pero ¿qué significa que la academia hable de “salud” con una frecuencia casi 9 mayor que el gobierno? Detrás de ello se manifiesta que los investigadores académicos imaginan el futuro de Morelos como el futuro de la biomedicina, marcado por diagnósticos moleculares, medicina personalizada, genómica.

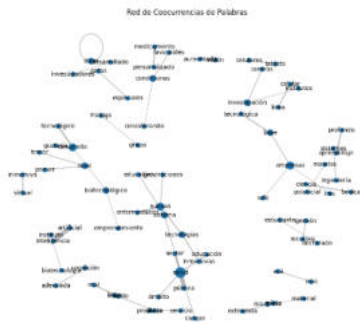
Por el contrario, en la frecuencia léxica de gobierno, el término que aparece mayormente es el de tecnología, y en segundo lugar Morelos. Esto nos habla de la importancia que tiene la tecnología en su anclaje territorial, se para transformación digital, pero también la importancia de su desarrollo para el bienestar social. Además, se observa una distribución de temas de interés en donde destaca “tecnología” (28) mientras “ciencia” (27), “empresas” (26), “innovación” (24), todos con frecuencias similares, descubrimos que esa territorialidad es problemática. El gobierno está mirando simultáneamente hacia múltiples futuros sin poder privilegiar uno.

Del otro lado, la iniciativa privada, destaca nuevamente Morelos (48) en su anclaje territorial, pero curiosamente se ve acompañado del término problema (33). Esto captura la estructura mental emprendedora, no pueden darse el lujo de imaginar futuros abstractos como sería innovación como se ve en gobierno. Están atrapados en el presente de obstáculos. Hablan de “cuestión” (29), de “dificultad”, de “reto”. Hay que resolver ahora, no mañana.

¹⁰ Al operar bajo los principios de la Teoría Fundamentada, el diseño muestral no persigue representatividad estadística poblacional, sino saturación teórica de los perfiles estratégicos. El sesgo derivado de su posición institucional es, de hecho, la variable analítica central a contrastar empíricamente.

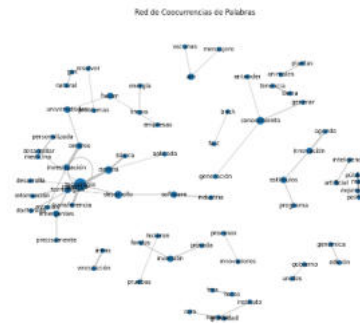
4.2 Coocurrencias por sector.

Academia



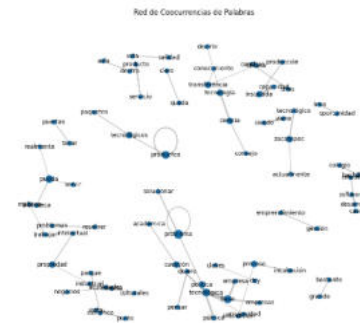
Palabra	Frecuencia
('sistema', 'salud')	20
('salud', 'pública')	15
('sector', 'salud')	15
('desarrollo', 'tecnológico')	7
('aprendizaje', 'profundo')	6
('nuevas', 'enfermedades')	5
('medicamento', 'personalizado')	5
('base', 'tecnológica')	4
('virtual', 'inmersiva')	4
('educación', 'salud')	4

Gobierno



Palabra	Frecuencia
('centros', 'investigación')	9
('ciencia', 'tecnología')	9
('transferencia', 'tecnología')	8
('políticas', 'públicas')	7
('ciencia', 'aplicada')	6
('ciencia', 'básica')	6
('agenda', 'innovación')	5
('áreas', 'vinculación')	5
('tenencia', 'tierra')	4
('industria', 'software')	4

Industria



Palabra	Frecuencia
('base', 'tecnológica')	15
('política', 'pública')	6
('cuestión', 'tecnológica')	6
('capacidad', 'instalada')	6
('empresa', 'base')	6
('ciencia', 'tecnología')	5
('empresas', 'base')	5
('producto', 'servicio')	4
('desarrollo', 'software')	3
('proceso', 'incubación')	3

Tabla 11. Coocurrencias (Sectores)

Del lado de las coocurrencias, la red académica exhibe dos regiones que apenas dialogan: por un lado, medicamento personalizado, inteligencia artificial, tecnologías inmersivas—un clúster de excelencia científica. Por el otro, sistema de salud, educación, centros de investigación—un clúster de institucionalidad territorial. Entre ambos hay un vacío casi total. La inteligencia artificial nunca habla con salud, las innovaciones de frontera permanecen ajenas a necesidades sistémicas. Es como si tuvieran dos conversaciones paralelas sobre el futuro que nunca logran tocarse. Esto refleja la poca interacción, por ejemplo, entre CENIDET e IBT.

La red gubernamental exhibe una densidad engañosa: ciencia se liga a tecnología, tecnología a transferencia, políticas públicas a innovación, todo aparentemente integrado. Pero es laberíntica. Cuando intentas actuar sobre "innovación" converge con "política", "estímulos", "agenda"; cuando tocas "tecnología" se ramifica en "información", "desarrollo", "software". El tejido es tan tupido que cada nodo se multiplica en múltiples caminos sin jerarquía. Todo está formalmente vinculado, pero nada tiene prioridad. La complejidad se convierte en parálisis.

La red emprendedora muestra una fragmentación funcional marcada. Un clúster se orienta al desarrollo de capacidades —como base tecnológica y transferencia de conocimiento—, otro se enfoca en la comercialización de productos y servicios, y un tercero concentra narrativas asociadas a la frustración, vinculadas a la resolución de problemas y la gestión de propiedad intelectual. Sin embargo, estos clústeres permanecen desconectados entre sí. No existe un hilo narrativo que integre estas dimensiones, por ejemplo: “si accedo a esta base tecnológica y a procesos de transferencia, puedo desarrollar productos viables y resolver problemas concretos”.

En conjunto, la academia separa su excelencia científica de su ubicuidad territorial, el gobierno presenta múltiples vínculos sin dirección estratégica, y los emprendedores operan con capacidades dispersas. El problema no es la falta de actores, sino la ausencia de una arquitectura funcional que articule lenguajes jerarquice prioridades y traduzca capacidades en acción coordinada.

4.3 Modelado de temas por sector

Sector	Tema Dominante	%	Fragmentos	Características Clave
Academia (97 fragmentos)	Salud y Biomedicina	16 %	16	Énfasis extraordinario en salud personalizada, medicamentos, enfermedades emergentes, tecnologías inmersivas en salud pública, biotecnología como aplicación central del conocimiento académico
	Sistemas e Infraestructura	15 %	15	Investigación en sistemas, líneas de base, centros de investigación, capacidades instaladas, infraestructura institucional, inteligencia artificial aplicada a sistemas
	Formación Educativa	13 %	13	Nuevas tecnologías educativas, doctorado e investigación de posgrado, formación en áreas STEM, educación en realidades aumentadas, desarrollo de vocaciones científicas
	Vinculación Empresarial	13 %	13	Transferencia de conocimiento, generación de empresas spin-off, colaboración con industria, comercialización de resultados de investigación, espíritu emprendedor académico
	Capacidades y Recursos	11 %	11	Recursos limitados, financiamiento para investigación, gestión de capacidades científicas, movilización de conocimiento, investigadores de calidad, provisión de materiales y reactivos
	Temas Adicionales	32 %	31	Inteligencia artificial, tecnologías disruptivas, análisis de datos, biomarcadores, dimensiones de temporalidad en investigación, diversidad de aplicaciones tecnológicas
Gobierno (67 fragmentos)				

Sector	Tema Dominante	%	Fragmentos	Características Clave
	Política de Innovación Territorial	21 %	14	Agenda de política pública, innovación genómica, inteligencia artificial como política estatal, integración de actores privados e innovadores, contextualización territorial (Morelos) en estrategia nacional
	Desarrollo y Aplicación Tecnológica	19 %	13	Tecnologías emergentes, transferencia de conocimiento a aplicaciones, desarrollo de soluciones tecnológicas, medicina personalizada, investigación aplicada, procesos de innovación
	Deliberación Institucional	13 %	9	Reflexión prospectiva, visiones sobre futuro, consideración de escenarios alternativos, deliberación de condiciones favorables, análisis de potencial territorial
	Gestión y Gobernanza	12 %	8	Generación de conocimiento, infraestructura institucional, gestión de centros de investigación, procesos administrativos, coordinación interinstitucional, recursos para investigación
	Temas Adicionales	35 %	23	Obstáculos estructurales, biodiversidad y conocimiento territorial (tenencia de tierra, animales, plantas), perspectivas históricas comparativas, desafíos de coordinación, dispersión temática característica del sector público

**Iniciativa
privada (97
fragmentos)**

Sector	Tema Dominante	%	Fragmentos	Características Clave
	Comercialización y Productos	16 %	16	Desarrollo de productos viables, paquetes tecnológicos comercializables, servicios rentables, outputs tangibles, orientación hacia mercado, diferenciación competitiva
	Desafíos y Obstáculos	15 %	15	Problemas múltiples que resolver, incertidumbre de mercado, inseguridad económica, estancamiento relativo vs otros estados, exportación de talento, desempleo y automatización, brecha digital
	Capacidad Científica Local	13 %	13	Conocimiento sin aplicación, ausencia de puente academia-industria, falta de continuidad administrativa, desaprovechamiento de capital científico, capacidades ociosas
	Bases Tecnológicas y Recursos	13 %	13	Base de conocimiento para emprendimiento, infraestructura tecnológica, recursos necesarios para lanzar iniciativas, capacidades instaladas aprovechables, gestión de recursos limitados
	Temas Adicionales	43 %	42	Inteligencia artificial en emprendimiento, tecnologías disruptivas, análisis de datos, consideraciones de viabilidad condicionada, posibilidad y contexto, trabajo pragmático, puntos de partida para iniciativas

Tabla 12. Modelado de temas (Sectores)

Cuando se comparan las distribuciones temáticas del discurso de cada sector, la fragmentación estructural del ecosistema CTI de Morelos se vuelve analíticamente visible. Esta fragmentación no remite a una carencia de capacidades, sino a la coexistencia de marcos anticipatorios diferenciados, en los cuales los actores proyectan futuros que no convergen temáticamente.

En el caso de la academia, se observa una alta concentración discursiva. Casi un tercio de los fragmentos analizados (31%) se agrupa en dos temas estrechamente relacionados: Salud y Biomedicina (16%) y Sistemas e Infraestructura (15%). Esta concentración sugiere que, al imaginar el futuro del ecosistema, los actores académicos privilegian de manera consistente el desarrollo de investigación biomédica, la infraestructura científica y los sistemas asociados a la producción de conocimiento en salud. Otros temas relevantes —como Formación Educativa (13%), Vinculación Empresarial (13%) y Capacidades y Recursos (11%)— aparecen de manera secundaria dentro de la jerarquía temática.

El discurso gubernamental presenta una configuración distinta. A diferencia de la concentración observada en la academia, la distribución temática es más homogénea. El tema con mayor peso relativo es Política de Innovación Territorial (21%), seguido por Desarrollo y Aplicación Tecnológica (19%), Deliberación Institucional (13%) y Gestión y Gobernanza (12%), junto con un conjunto amplio de Temas Adicionales (35%). Esta dispersión indica que el gobierno reconoce múltiples dimensiones del ecosistema CTI, pero sin una jerarquización clara que permita articularlas en un horizonte estratégico dominante.

La comparación entre ambos sectores resulta ilustrativa: mientras la academia concentra una proporción significativa de su energía discursiva en un conjunto reducido de temas interrelacionados, el gobierno distribuye su atención entre múltiples frentes, lo que se traduce en una menor focalización anticipatoria. Esta diferencia cuantitativa expresa, a su vez, una diferencia cualitativa en la forma de imaginar el futuro del ecosistema.

La iniciativa privada, por su parte, exhibe una estructura temática caracterizada por una marcada heterogeneidad. Los temas de Comercialización y Productos (16%), Desafíos y Obstáculos (15%), Capacidad Científica Local (13%) y Bases Tecnológicas (13%) presentan pesos similares, acompañados por un porcentaje elevado de Temas Adicionales

(43%). Esta distribución refleja la diversidad real de actividades y sectores presentes en el ámbito emprendedor, pero también la dificultad para articular una apuesta estratégica unificada.

Resulta particularmente relevante que una proporción considerable del discurso empresarial se concentre en Desafíos y Obstáculos y en consideraciones contextuales inmediatas. Más de la mitad de los fragmentos analizados remiten a problemas de viabilidad, restricciones estructurales y condiciones presentes, lo que limita la elaboración de proyecciones de largo plazo. En términos cognitivos, esta orientación hacia el presente puede interpretarse como una predominancia de la memoria mimética sobre la memoria poiética, en el sentido planteado por Faiella y Corazza, restringiendo la simulación de futuros alternativos.

La academia proyecta un futuro centrado en la consolidación de liderazgo en biomedicina; el gobierno mantiene abiertas múltiples trayectorias posibles sin privilegiar una en particular; y la iniciativa privada se orienta principalmente a la resolución de obstáculos inmediatos. Estas lógicas, lejos de reforzarse mutuamente, tienden a operar de manera paralela.

Desde esta perspectiva, el ecosistema puede entenderse como un sistema anticipatorio con baja coherencia interna, cada actor anticipa el futuro desde marcos racionales consistentes con su posición, pero la falta de alineación entre estos marcos dificulta la traducción de capacidades en acción colectiva coordinada. La paradoja de Morelos no radica, así, en la ausencia de recursos o talento, sino en una divergencia cognitiva estructural que limita la convergencia estratégica y la transformación sistémica. En este sentido, la fragmentación que hipotetizamos observar no solo se cumplió, sino que su fragmentación es mayor de lo intuido.

5. Conclusiones. Hacia una imagen magnética del futuro para Morelos

A nivel metodológico, este trabajo integró la investigación etnográfica de futuros (EFR) con la teoría fundamentada computacional con el objetivo de documentar y escalar el análisis de cómo los actores del ecosistema CTI de Morelos imaginan el futuro. A nivel conceptual, se propone que las anticipaciones (cogniciones) manifestadas como imágenes del futuro, a nivel social operan como un modelo interno del porvenir que orienta las acciones presentes. Las cuales, la antropología anticipatoria, en marco de la EFR bajo su carácter descriptivo, puede documentar. En este sentido, no se busca predecir el futuro, sino comprender las cogniciones anticipatorias —posibles, probables y deseables— que orientan, o bloquean, la transformación del ecosistema.

A lo largo del trabajo, se presenta en reiteradas ocasiones el concepto de “imágenes de futuro”, propuesta por Polak (1973) y su símil “cogniciones sobre el futuro/anticipatorias” producto del trabajo de Textor (1980), las cuales, como se señala son el fruto de herramientas cognitivas que a nivel individual y colectivo permiten viajar mentalmente en el tiempo.

En el primer capítulo, al mapear el ecosistema, sus actores y su historia, se encontró literatura como la de Uribe (2014) denominado Morelos. Capital del Conocimiento. En donde se refleja no solo la capacidad institucional que tiene el estado, sino también la búsqueda de crear futuros alternativos orientando la capacidad científica con el fin de resolver problemas sociales, económicos y ambientales.

En el segundo capítulo, se desarrolla mejor el argumento de cómo la antropología puede acceder a las cogniciones anticipatorias mediante la investigación etnográfica de futuros, marcando un hilo conductor que vincula a los estudios de futuros desde las ciencias cognitivas. Y abordando una herramienta importante para escalar su análisis, la teoría fundamentada computacional

El tercer capítulo, a partir de la evidencia empírica, se caracterizan los escenarios optimista, pesimista, probable y plausible, los cuales, describen aspectos deseados y no deseados, así como lo que sus actores creen que sí ocurra con relación al futuro del ecosistema.

En el cuarto capítulo, el análisis por sectores pone en evidencia que las divergencias entre academia, gobierno e iniciativa privada explican la baja coherencia anticipatoria del ecosistema. La academia aparece concentrada en la biomedicina, el gobierno disperso entre múltiples prioridades y la iniciativa privada centrada en la resolución de obstáculos y la viabilidad inmediata. Sin una imagen magnética compartida, el ecosistema opera como tres sistemas de futuro en paralelo.

La fragmentación reflejada por los métodos computacionales, refuerzan esta conclusión. Mientras la academia privilegia la excelencia disciplinaria, el gobierno multiplica prioridades y la iniciativa privada se ve obligada a resolver urgencias inmediatas. Sin un imán narrativo común, los esfuerzos no se suman ni se traducen en acción colectiva coordinada.

A partir de ello, la tesis sostiene que el reto central no es técnico ni estrictamente institucional. Se requiere diseñar y socializar una imagen magnética del futuro que trascienda el ecosistema CTI y otorgue identidad territorial a Cuernavaca y a Morelos como capital del conocimiento. Dicha imagen debe ser aspiracional, en términos de Polak y apropiable, traduciendo ciencia e innovación en bienestar, pertenencia y orgullo territorial. Debe trascender lo instrumental, funcionando como un relato movilizador que ordene prioridades, legitime inversiones y sostenga la continuidad interadministrativa. Asimismo, debe actuar como puente entre la excelencia científica, la política pública y el mercado y la ciudadanía, alineando expectativas y reduciendo la fricción entre lógicas sectoriales.

La operativización de esta imagen requiere, en primer lugar, procesos de co-creación multiactor que integren academia, gobierno, iniciativa privada y sociedad civil evitando diseños verticales. En segundo lugar, una traducción narrativa que convierta capacidades existentes, biomedicina, agua y energía, servicios científicos, TIC, en promesas públicas claras sobre qué cambiará en la vida cotidiana y en qué horizontes temporales. En tercer lugar, un anclaje institucional que su fuerza magnética, pueda

trascender las agendas personales sobre la colectiva del ecosistema, permitiendo su continuidad más allá de los planes sexenales.

Las implicaciones para la política pública y la práctica son claras. Las políticas que asumen consenso fallan porque ignoran la divergencia estructural de imaginarios; antes de coordinar, es necesario nombrar y gobernar esa divergencia. La imagen magnética ofrece un mecanismo de alineación tanto ex ante, al construir sentido compartido, como ex post, al establecer criterios de priorización, continuidad y evaluación. En este marco, propuestas como los Sistemas de Organización Local y las Agendas de Innovación aportan piezas valiosas en términos de arquitectura territorial y racionalidad técnica, pero no han operado como narrativas movilizadoras. Una imagen magnética permite integrar ambos planos, dotando al ecosistema de dirección simbólica y viabilidad operativa.

De lado de las contribuciones de esta tesis se expresan en tres niveles. En el plano metodológico, demuestra la potencia de integrar IEF y CGT para escalar el análisis etnográfico sin perder fidelidad emic, ofreciendo un protocolo replicable para otros ecosistemas CTI. En el plano teórico, operacionaliza la noción de imágenes del futuro como modelos internos con efectos causales, conectando ciencias cognitivas, antropología anticipatoria y estudios de futuros. En el plano empírico, documenta con detalle las anticipaciones del ecosistema CTI de Morelos, evidenciando convergencias, tensiones y puntos de palanca para una convergencia deliberada.

Entre las limitaciones identificadas en el presente estudio se encuentran tres áreas relevantes que, lejos de considerarse fallas, se presentan como oportunidades para optimizar metodológica y teóricamente investigaciones futuras. Estas áreas comprenden: la metodología, caracterizada por la integración de teoría fundamentada computacional con investigación etnográfica de futuros; la vinculación teórica entre ciencias cognitivas y estudios de futuros; y las limitaciones muestrales propias del estudio.

La teoría fundamentada computacional, conforme lo postula Nelson (2020), propone fusionar las capacidades humanas para interpretar datos con las habilidades de los sistemas computacionales para agrupar y analizar grandes volúmenes de texto, lo cual resultaría complejo mediante métodos tradicionales. Nelson establece un proceso en tres fases: 1) detección de patrones por máquinas, 2) refinamiento e interpretación por humanos,

y 3) confirmación de patrones (validación cruzada). En este estudio, se empleó frecuencia léxica para identificar patrones entre los escenarios, el análisis de bigramas para agrupar términos y modelado de temas para categorización temática. Este procedimiento se reiteró seis veces para asegurar la suficiencia informativa en la construcción de escenarios; no obstante, el uso de KWIC permitió extraer cadenas textuales asociadas al término "Morelos", utilizado como concepto ancla entre los escenarios. Dado que esta herramienta no fue contemplada inicialmente, es recomendable que futuros estudios evalúen la pertinencia de cada técnica según el objetivo y el contexto específico de aplicación.

Respecto a la intersección entre ciencias cognitivas y estudios de futuros, el cuerpo teórico existente resulta limitado. Conway (2022) y Faiella & Corazza (2025) subrayan la necesidad de vincular ambos campos, considerando que la neurociencia y la psicología cognitiva pueden enriquecer el análisis de anticipaciones. Sin embargo, existe la posibilidad de desarrollar una base teórica más profunda explorando cómo la mente opera con relación al tiempo, por ejemplo, profundizando en que el futuro no existe como un hecho, pero sí como una operacionalización de mecanismos cognitivos que orientan al individuo y al colectivo hacia el porvenir.

Por último, el tamaño muestral restringe la capacidad de obtener cogniciones detalladas sobre el ecosistema analizado. Para investigaciones posteriores, sería pertinente incluir perfiles más amplios, como investigadores y empresarios vinculados al INEEL, IMTA, otros centros de la UAEM y actores relacionados con la política científica estatal. Esta ampliación permitiría analizar el funcionamiento por sector y por rol, además de generar un corpus textual más extenso, facilitando la identificación de patrones más precisos y aumentando la fidelidad de las herramientas de análisis.

Cabe destacar que, si el ecosistema de Morelos aspira a construir un futuro donde la ciencia represente una imagen magnética del porvenir, será esencial incorporar comunidades locales, sociedad civil y sectores tradicionales. La realización de talleres participativos con habitantes de Cuernavaca y Morelos podría fortalecer la identificación de aspiraciones y contribuir al diseño de una visión territorial inclusiva y representativa, promoviendo una apropiación social más amplia y trascendiendo los tiempos institucionales.

En síntesis, el principal desafío de Morelos no es la falta de activos, sino la falta de sentido compartido. Actualmente carece de una imagen magnética del futuro capaz de alinear anticipaciones, sostener la acción colectiva y proveer identidad a Cuernavaca como ciudad del conocimiento. Esta tesis muestra por qué dicha imagen es necesaria, cómo opera y dónde se encuentran sus palancas de activación. El siguiente paso no es la formulación de un nuevo programa, sino la construcción de una imagen compartida que arraigue a la academia en el territorio sobreviva a los tiempos cortos de la política y permita a la iniciativa privada escapar de la prisión del presente, ampliando su horizonte de acción hacia futuros que aún no existen, pero que pueden ser pensados, deseados y contruidos.

6. Referencias

Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard business review*, 84(4), 98.

Agenda de Innovación de Morelos. (2014). Agenda de área de especialización: Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Documentos de trabajo 4.3). <https://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/07/4.3-Agenda-del-%C3%A1rea-TIC.pdf>

Angulo, P. (2022). La crítica de Simondon al antropocentrismo moderno. *Revista de Filosofía UCSC*, 21(2), 145-153.

Appadurai, A. (2013). The future as cultural fact: Essays on the global condition. *Rassegna Italiana di sociologia*, 14(4), 649-650.

Baena Paz, G. M. E., & Soria Villegas, F. D. (2014). *Planeación prospectiva estratégica*.

Baumeister, R. F. (2016). Collective prospection: The social construction of the future. *Homo prospectus*, 133-35.

Bennett, J. W. (1976). Anticipation, Adaptation, and the Concept of Culture in Anthropology: A synthesis for a "preparadigmatic" science is suggested by the philosophy of AN Whitehead. *Science*, 192(4242), 847-853.

Cai (2022) en: Toth, C., & Hary, A. (2024). A Comprehensive Model for Innovation Ecosystems. *Triple Helix*, 11(2), 170-191.

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. (2009). 'Mode 3'and'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International journal of technology management*, 46(3-4), 201-234.

Castillo, H. G. C. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista Nacional de administración*, 1(1), 85-94.

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos [CCyTEM]. (2024). *Indicadores y estadísticas de infraestructura en Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Morelos*. Gobierno del Estado de Morelos. Recuperado de <https://ccytem.morelos.gob.mx/>

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.

Conway, M. (2022). Exploring the links between neuroscience and foresight. *Journal of Futures Studies*, 26(4), 23-32.

Estrada, M. (2025, 12 junio). Morelos cae al lugar 27 en competitividad nacional: ¿Qué está pasando con el estado? *OEM*.
<https://oem.com.mx/elsoldecuernavaca/finanzas/morelos-cae-al-lugar-27-en-competitividad-nacional-que-esta-pasando-con-el-estado-24195957>

Faiella, A., & Corazza, G. E. (2025). Cognitive mechanisms in foresight: A bridge between psychology and futures studies. *Futures*, 166, 103547.

Geertz, Clifford. 1973. *Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.

George, G., Zahra, S. A., & Wood Jr, D. R. (2002). The effects of business–university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies. *Journal of business Venturing*, 17(6), 577-609.

Gidley, J. M. (2017). *The future: A very short introduction*. Oxford University Press.

Glaser & Strauss (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine.

Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90, 102098.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research policy*, 29(2), 109-123.

Ivanova (2024) en: Toth, C., & Hary, A. (2024). A Comprehensive Model for Innovation Ecosystems. *Triple Helix*, 11(2), 170-191.

Jackson, D. J. (2011). What is an innovation ecosystem. *National science foundation*, 1(2), 1-13.

La Jornada Morelos. (2025). *Retos de infraestructura y adopción tecnológica en el sector industrial de Morelos*. La Jornada. Recuperado de <https://www.lajornadamorelos.mx/>

Lemmens, P. (2015). *Bernard Stiegler on Agricultural Innovation*. CRC Press.

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review*, 71(3), 75-86.

Nelson, L. K. (2020). Computational grounded theory: A methodological framework. *Sociological methods & research*, 49(1), 3-42.

Olavarrieta, C. G. J. (2014). *Futuros. Diccionario enciclopédico mundial sobre prospectiva* (1a ed.). Millenium Project.

Perez Mollinedo, M. I. (2024). Modelo de triple hélice Universidad-Estado-Empresa en Latinoamérica: Una revisión sistemática. *Revista Investigación y Negocios*, 17(29), 62-66.

Pretnar Žagar, A., & Podjed, D. (2024). Ethnography beyond thick data. *Annals of Anthropological Practice*, 48(2), 272-288.

Polak, F., & Boulding, E. (1973). *The image of the future*. Elsevier

Poli, R. (2017). *Introduction to anticipation studies* (Vol. 1). Springer.

Railton, P. (2016). Intuitive Guidance: Emotion, information, and experience. *Homo prospectus*, 33-85.

Rosen, R. (2011). Anticipatory systems. In *Anticipatory systems: Philosophical, mathematical, and methodological foundations* (pp. 313-370). Springer New York.

Seligman, M. E., Railton, P., Baumeister, R. F., & Sripada, C. (2016). *Homo prospectus*. Oxford University Press.

Simancas, J. V (2025, 30 julio). Nissan anuncia el cierre de su fábrica de producción en Morelos. *El País México*.
<https://elpais.com/mexico/2025-07-30/nissan-anuncia-el-cierre-de-su-fabrica-de-produccion-en-morelos.html>

Sotirofski, I. (2024). Understanding innovation ecosystems. *Interdisciplinary Journal of Research and Development*, 11(1), 1-1.

López, P (2023, 20 noviembre). En Morelos se han gestado 19 empresas de base tecnológica. *Gaceta UNAM*.

<https://www.gaceta.unam.mx/en-morelos-se-han-gestado-19-empresas-de-base-tecnologica/>

Tapia Uribe, F. M. (2014). *Morelos: capital de conocimiento. 1930-2006, 2012-2024*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM.

Textor, R. B. (1980). *A handbook on ethnographic futures research (3ra ed)*. Stanford University, School of Education

Valderrama, B. (2018). *Innovación, Ciencia y Tecnología 30 años de políticas públicas en Morelos*. Hypatia.

Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *foresight*, 5(3), 10-21.

7. Glosario

Análisis KWIC (Keywords in Context)

Técnica que permite recuperar el contexto lingüístico inmediato de un término clave para extraer unidades narrativas básicas (cogniciones concretas) y triangular los patrones encontrados.

Antropología Anticipatoria

Campo de estudio que se ocupa de documentar no el futuro *per se* (que no existe ontológicamente), sino las cogniciones, evaluaciones y modelos culturales sobre futuros posibles que existen en el presente.

Bigramas / Coocurrencias

Secuencias de dos palabras consecutivas que aparecen juntas en el texto con una frecuencia mayor a la esperada por azar. Se utilizan para construir redes semánticas que visualizan cómo se agrupan conceptualmente diferentes dimensiones.

Capacidad de Aspirar

Concepto de Appadurai que entiende la aspiración no como una fantasía individual, sino como un recurso cultural desigualmente distribuido. Requiere acceso a recursos simbólicos y experiencias para poder explorar el futuro y navegar mapas cognitivos complejos.

Categoría Central ("Morelos")

En el marco de la Teoría Fundamentada, es la categoría que aparece frecuentemente en los datos, conecta múltiples categorías secundarias y posee poder explicativo. El estudio validó que los actores anclan sus cogniciones en el territorio específico de Morelos.

Datos Espesos (Thick Data)

Datos cualitativos ricos en contexto, obtenidos a partir de entrevistas, observaciones y narrativas. A diferencia del *Big Data*, ofrecen una comprensión profunda del comportamiento humano y las motivaciones, aunque no pueden ser cuantificados fácilmente.

Ecosistema de Innovación

Definido por Granstrand & Holgersson como el conjunto evolutivo de actores, actividades y artefactos, así como las instituciones y relaciones (complementarias y sustitutivas), importantes para el desempeño innovador.

Homo Prospectus

Concepto de Seligman et al. que destaca que la orientación al porvenir es un rasgo estructural de la cognición humana, sustentado en la capacidad de viajar mentalmente en el tiempo.

Imágenes del Futuro

Concepto de Fred Polak. Son representaciones culturales que operan con una dualidad: actúan como "magnetos" (fuerzas de atracción) hacia futuros deseados y fuerzas de repulsión hacia futuros temidos, estructurando así la acción colectiva.

Investigación Etnográfica de Futuros (IEF / EFR)

Metodología de la antropología anticipatoria desarrollada por Robert Textor. Su objetivo no es hacer predicciones, sino obtener y documentar las cogniciones sobre futuros (posibles, probables y deseables) desde la perspectiva de los propios actores sociales.

Ligación Temporal

Concepto de Bennett que refiere a la capacidad de la anticipación para conectar pasado, presente y futuro, orientando la conducta humana hacia objetivos y evitando estados entrópicos.

Memoria Poiética

Tipo de memoria cuyo contenido está deliberadamente separado de lo fáctico y lo vivido (a diferencia de la memoria mimética). Es fundamental para la creatividad y permite concebir futuros alternativos y discontinuidades en lugar de proyecciones lineales.

Modelo Interno

El componente activo de un sistema anticipatorio que media entre el sistema y su entorno. Puede ser desde un modelo neuronal hasta un conjunto de reglas culturales que permiten al sistema anticipar y modificar su comportamiento presente.

Paradoja de Morelos

Fenómeno central del estudio donde el estado posee una excepcional densidad científica (centros de investigación, capital humano) pero una baja transferencia tecnológica y articulación productiva con la economía local.

Preprocesamiento (Tokenización y Stopwords)

Proceso técnico de limpieza del texto que incluye dividirlo en unidades (tokens) y eliminar palabras funcionales (palabras vacías o *stopwords*) que no aportan contenido analítico relevante, mediante una lista personalizada para el contexto.

Saturación Teórica

Punto en la investigación donde el análisis de nuevos datos no revela patrones sustantivamente diferentes ni altera las frecuencias relativas de los términos clave. En este estudio, se identificó la palabra "Morelos" como categoría central debido a su recurrencia sistemática.

Sistemas Anticipatorios

Definidos por Robert Rosen como sistemas que contienen un modelo predictivo de sí mismos y/o de su entorno, lo que les permite cambiar de estado en el presente de acuerdo con las predicciones del modelo sobre un instante posterior.

Teoría Fundamentada Computacional (CGT)

Método propuesto por Laura Nelson que combina el conocimiento experto humano y las habilidades de interpretación con el poder de procesamiento y reconocimiento de patrones de las computadoras. Busca una aproximación rigurosa, confiable y reproducible al análisis de contenido.

Triple Hélice

Modelo conceptual (Etzkowitz y Leydesdorff) que describe la estructura de innovación basada en la cooperación entre tres actores principales: Universidad, Industria y Gobierno.

8. Anexos

8.1 Principio de uso de IA

Durante la elaboración de esta tesis se utilizó IA generativa NotebookLM, Claude y Gemini en Google Colab, como herramienta de apoyo para la organización textual, generación de código, reformulación estilística y clarificación conceptual. Todas las decisiones epistemológicas, interpretativas y argumentativas fueron realizadas por el autor.

8.2. Material suplementario



<https://bit.ly/4t8jzYP>

8.3. Catálogo de imágenes de análisis computacional

El presente anexo recopila en tamaño completo las visualizaciones gráficas generadas mediante los algoritmos de procesamiento de lenguaje natural (NLTK y NetworkX). Estas figuras funcionan como respaldo técnico de los hallazgos descritos en los capítulos analíticos y detallan los resultados de frecuencias léxicas y redes semánticas.

8.3.1. Frecuencias léxicas por escenario

Figura A1. Top 20 de palabras más comunes correspondientes al corpus del escenario optimista.

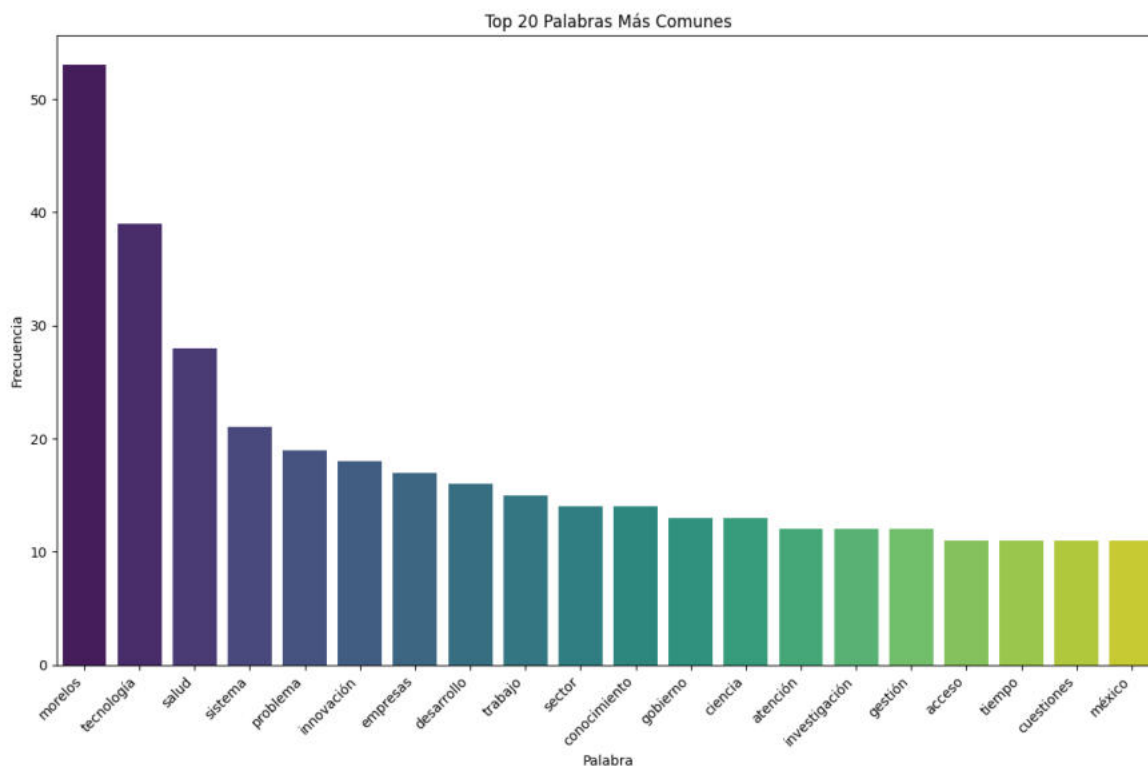


Figura A2. Top 20 de palabras más comunes correspondientes al corpus del escenario pesimista.

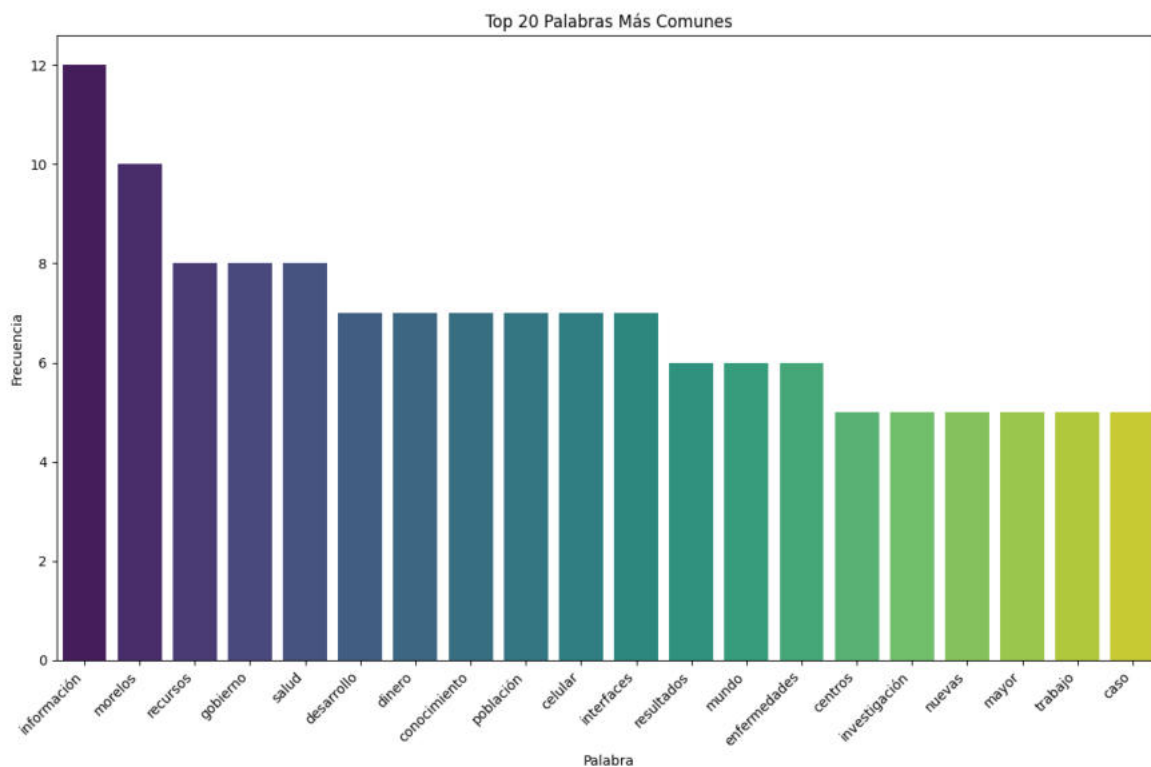
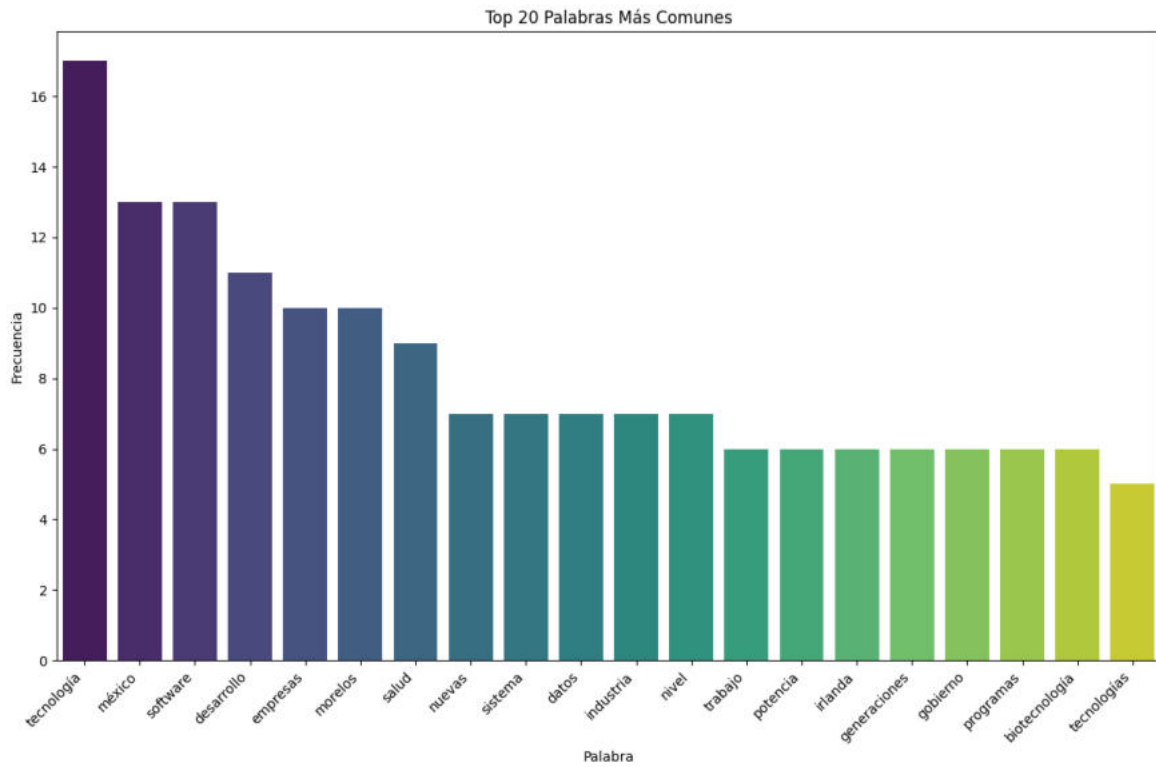


Figura A3. Top 20 de palabras más comunes correspondientes al corpus del escenario probable.



8.3.2. Coocurrencia por escenario

Figura B1. Red semántica de coocurrencias correspondiente al marco cognitivo del escenario optimista.

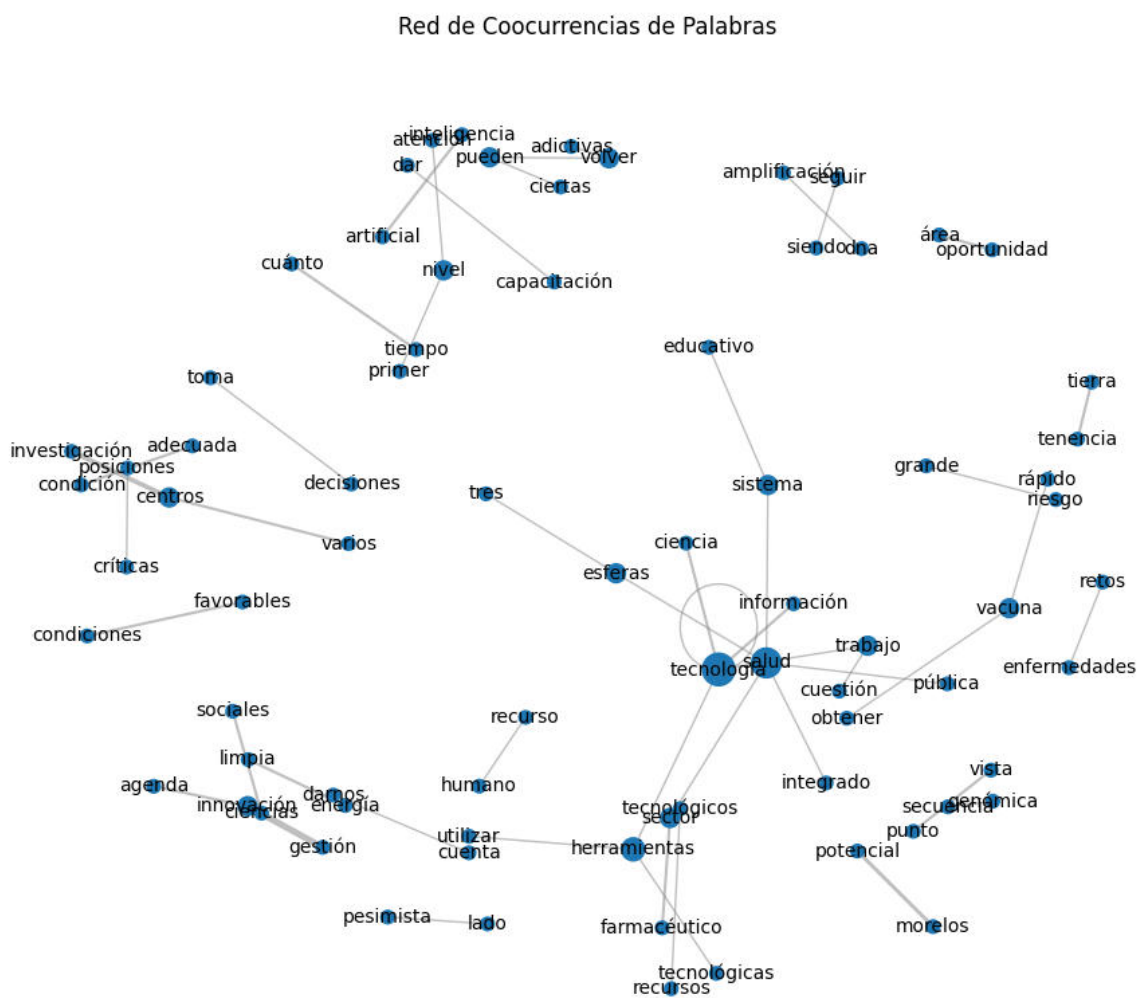


Figura B2. Red semántica de coocurrencias correspondiente al marco cognitivo del escenario pesimista.

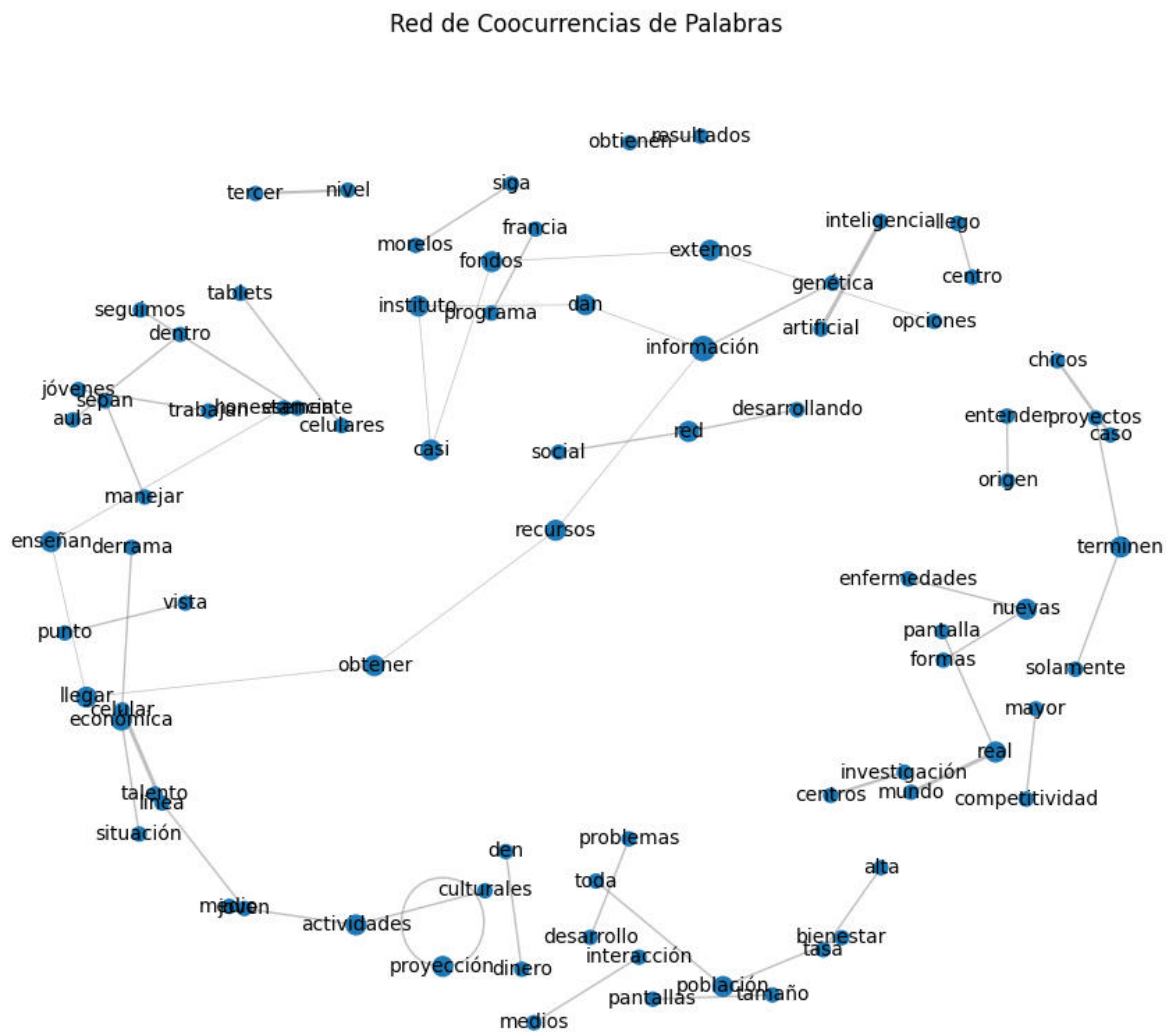
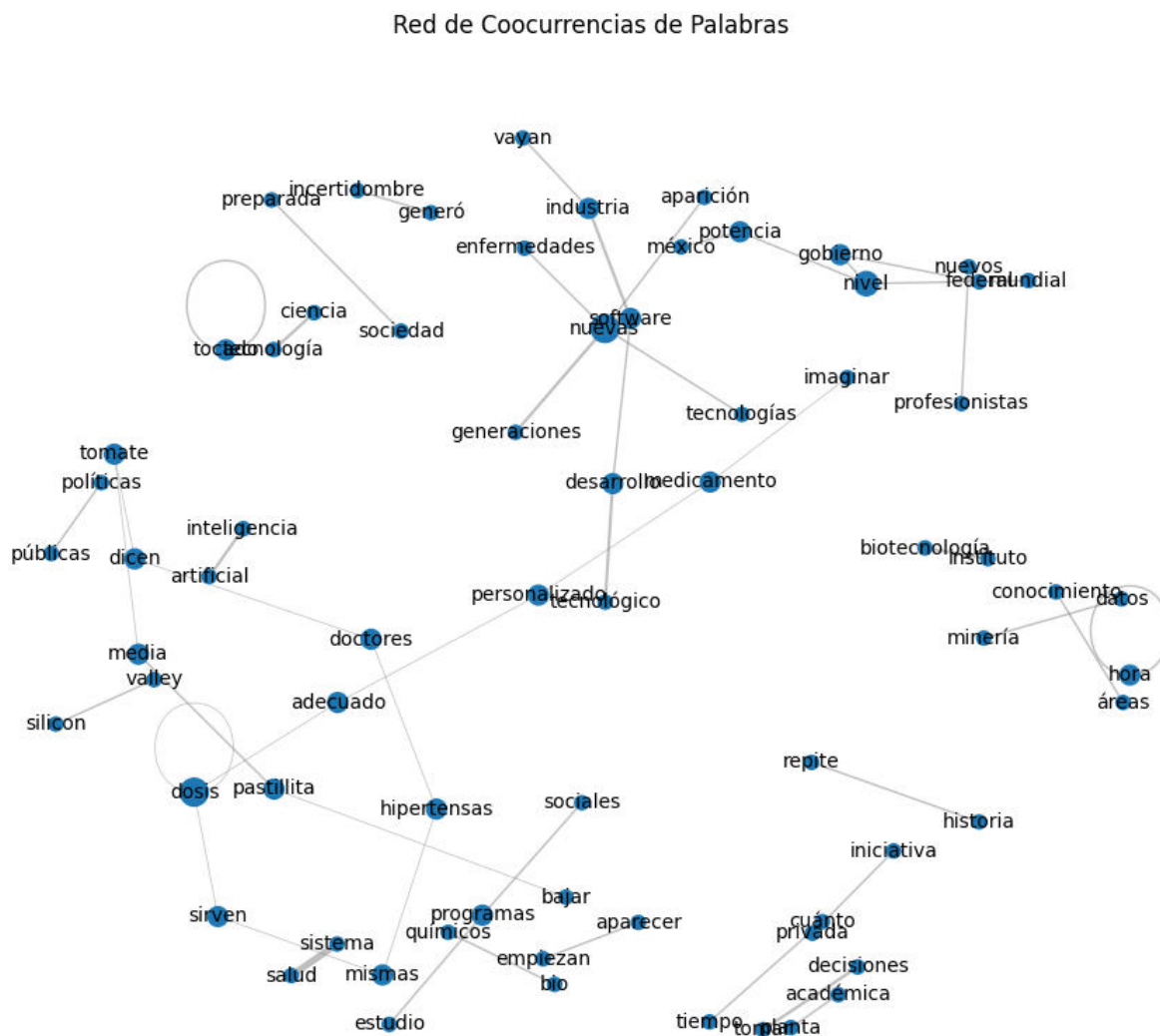


Figura B3. Red semántica de coocurrencias correspondiente al marco cognitivo del escenario probable.



8.3.3. Frecuencias léxicas por sector

Figura C1. Top 20 de palabras más comunes empleadas por los actores del sector

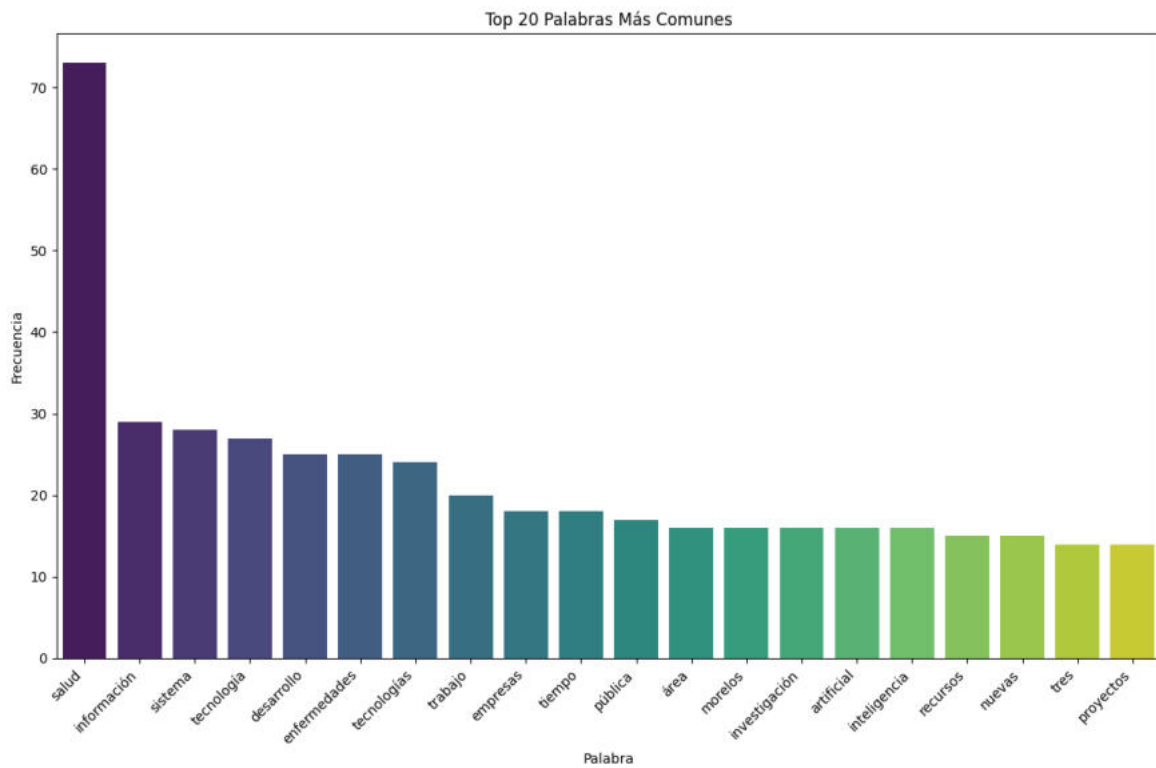


Figura C2. Top 20 de palabras más comunes empleadas por los actores del sector

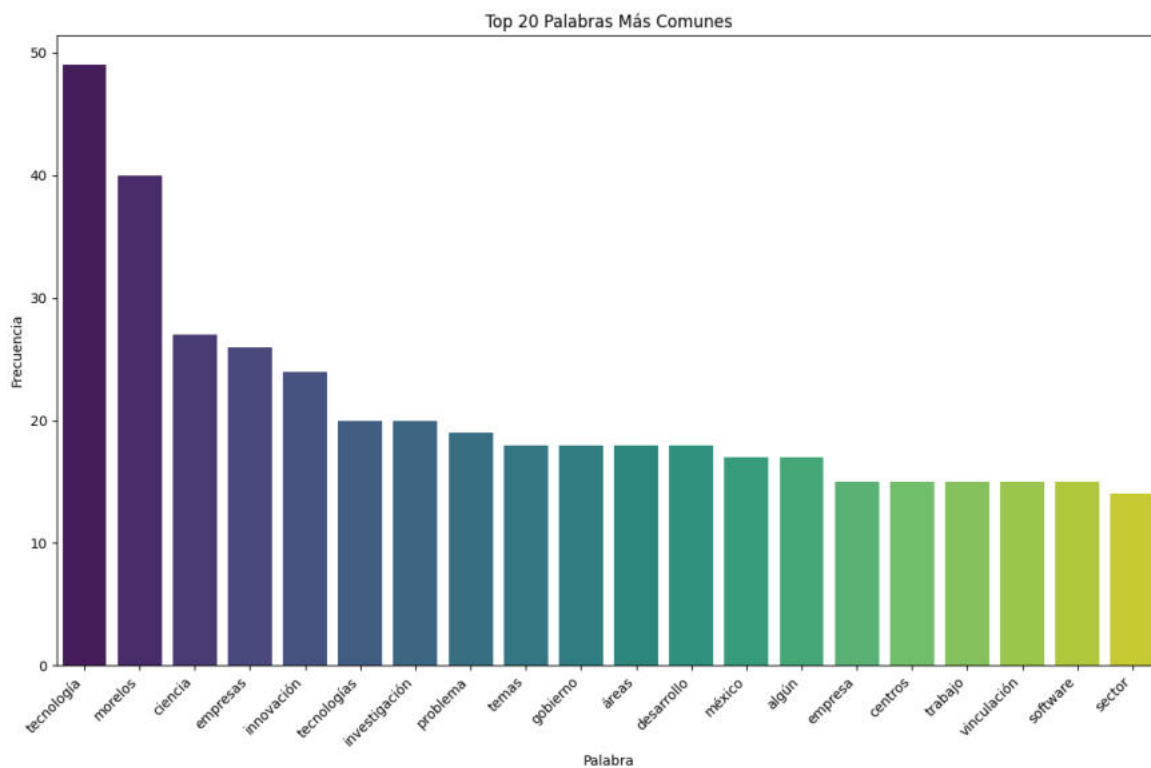
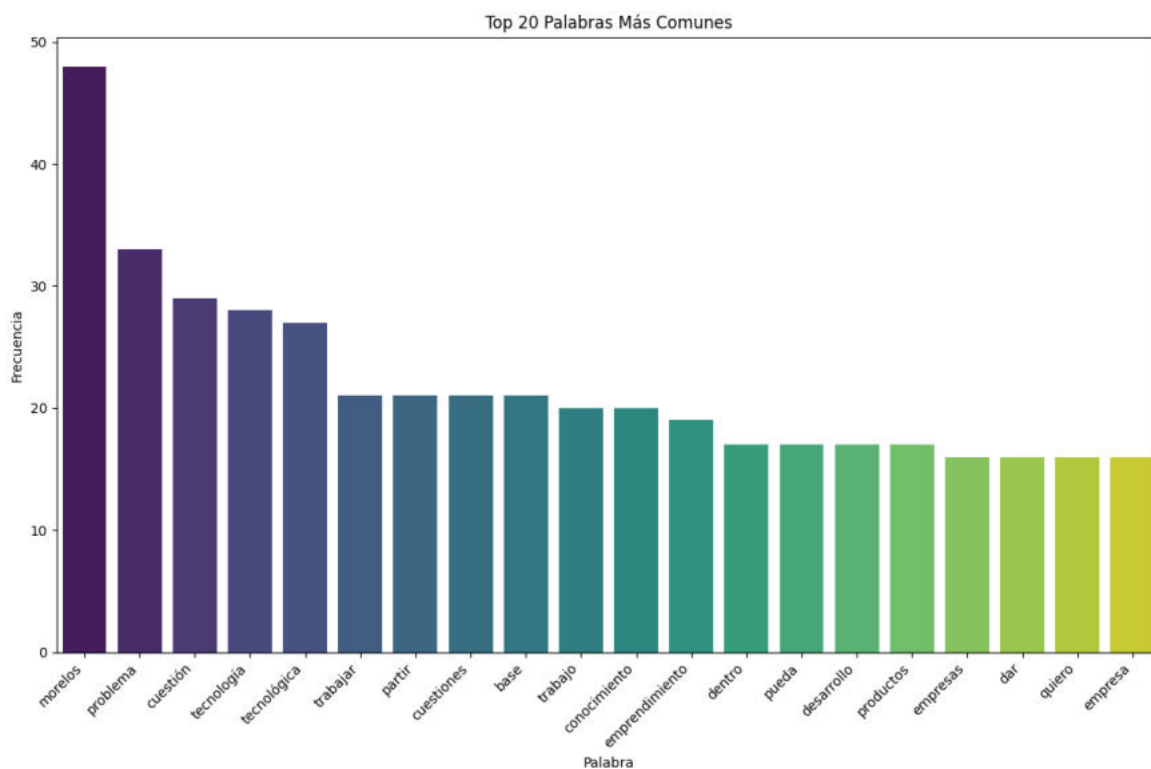


Figura C3. Top 20 de palabras más comunes empleadas por los actores del sector



8.3.4 Coocurrencias por sector

Figura D1. Red semántica de coocurrencias que articula la visión del sector academia

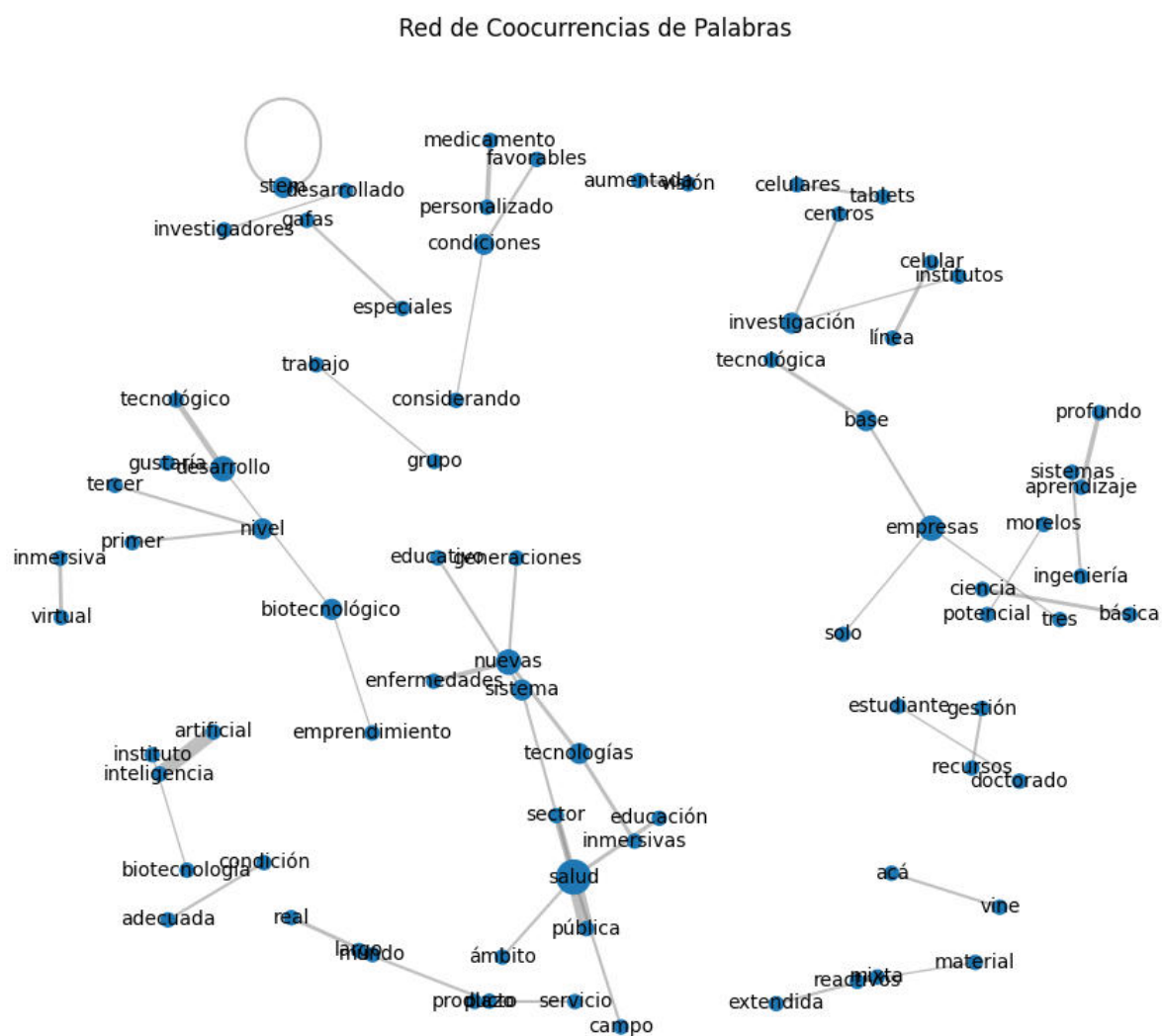


Figura D2. Red semántica de coocurrencias que articula la visión del sector gobierno

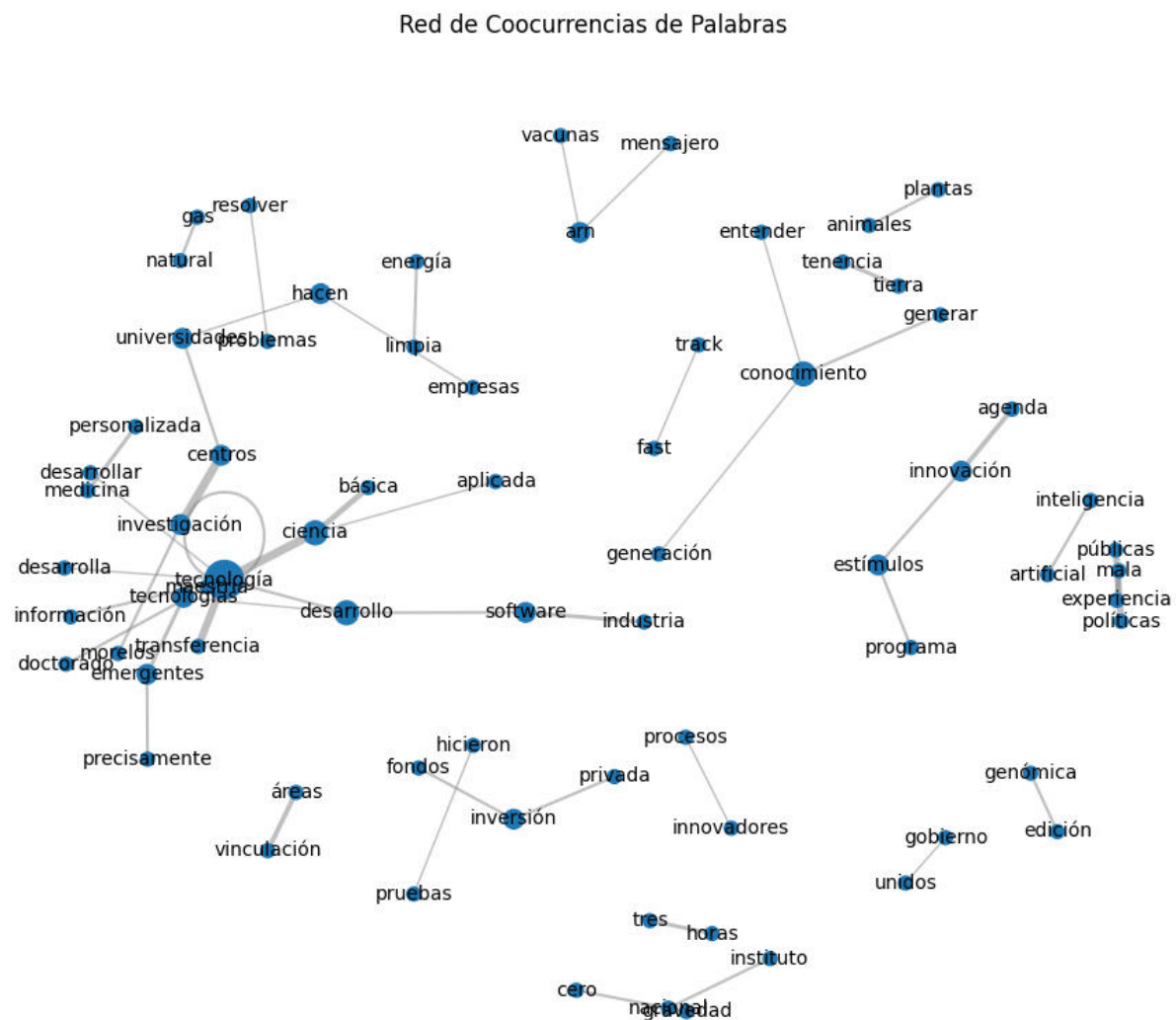
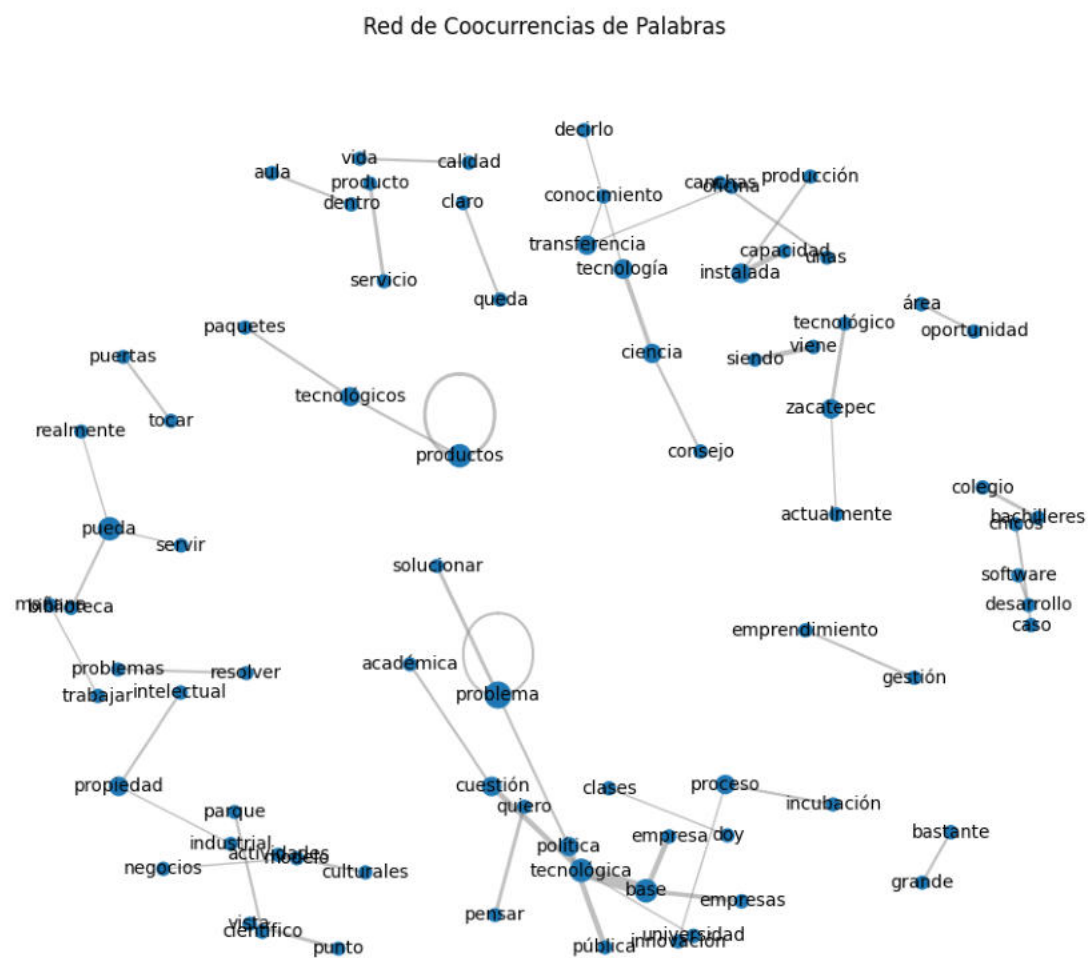


Figura D3. Red semántica de coocurrencias que articula la visión del sector industria





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Cuernavaca, Morelos a 18 de febrero del 2026.

Psic. Uriel Mendoza Acosta
Jefe de Posgrado y Vinculación
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis: **Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación Morelense**, que presenta el egresado:

Martín Alberto Lozano Nevárez

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Bajo mi decisión en lo siguiente:

Los hallazgos son relevantes y bien sustentados, se realiza el mapeo de escenarios optimistas, pesimistas y probables, y la documentación de la fragmentación estructural entre academia, gobierno e iniciativa privada constituyen aportaciones significativas para comprender las dinámicas anticipatorias del ecosistema regional. El marco teórico establece un diálogo productivo entre ciencias cognitivas, antropología anticipatoria y estudios de futuros, posicionando las imágenes del futuro como fuerzas causales que orientan la acción presente. La aproximación metodológica de tres niveles (frecuencias léxicas, coocurrencias y modelado temático) permite escalar el análisis cualitativo manteniendo la especificidad cultural de las cogniciones anticipatorias. Por lo que considero que el trabajo alcanza el nivel de calidad requerido para una tesis de maestría.

Sin más por el momento, quedo de usted

A t e n t a m e n t e

(e.firma UAEM)

Dra. Marta Lilia Eraña Díaz





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

MARTA LILIA ERAÑA DIAZ | Fecha:2026-05-27 05:40:23 | FIRMANTE

CqRskO3w4k4wwWdaQikxbUX7LSi4IElpWLjXewrQciwj8JUqZzhdnm5tMRELTU7TGe2Qm/Jt0C/DQdlPeggEejRJ33Xo10myZhiHxY3SRvJhBe0x6i4BKl8ZWZnib9iQRimyDGmcv
MXNvARa9wMz5+Ua1De7b0xHxaPOCfvqGrlo6NJGpMuiOyOELgNjUEJ1+LaAMXnx9tHLdr+0dLlId4B0ZHOpVMMn4Placq9nPCk6sDRrudk/EbCuVSfo6HgHnR0iOXmfpPiYREa
xzVl8z9hoz9WhY5xSIPFK6Pou55ar/IKulSmH1FrGGuiPAaprJ2VEQIURIXWI4OHikSvdhw==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



tX3PYDbwW

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/uCgTylu1Eya1vW2b46rYQOf5N84s7nL>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029

Cuernavaca, Morelos a 09 de febrero del 2026.

Psic. Uriel Mendoza Acosta

Jefe de Posgrado y Vinculación

Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis: **Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación Morelense**, que presenta el egresado:

Martín Alberto Lozano Nevárez

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

Solventó adecuadamente las observaciones de forma y fondo realizadas al manuscrito.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente



Dra. Karla Paniagua Ramírez

(Grado académico y nombre completo del profesor o profesora, tal como aparece en la e-firma)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

KARLA PANIAGUA RAMÍREZ | Fecha:2026-05-23 19:55:31 | FIRMANTE

HJ9UBa21Ew85Tcd2j+ug32JL1DtTCFva1/LZ216Dz7mNWeiRJnk1qufgZt+0mdDLDUo62OLe+0zpB/ps4ytAw+qmG4llaWLA0rXPpHUG3Loy89Onzz6gYc4Uvn/IB4RfQdkBA/ZAi2BL/n1KfZiBgUBoEqViaVjPI/THqvydbfz4UbKgTRhblwZ4vGSYRZcW6JmvS1n4/h3bcNvmFbLtadkJjFnV79/uUo2aH/d0UMtpR6aWkX6rzcjWYJCAU7LNT97CBzzx81QN+cWrnBHDe4Jw08yVSIesGFYkax8UxDMvGQ9dVgXVfit6Mxxaiv259Srbfd6OgwJZMmptskTZA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



a32BqYvz8

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/9ChErvGGPPByWvo9d1RvXZTaYI2NGb3H>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS

Cuernavaca, Morelos, a 03 de marzo de 2026

Psic. Uriel Mendoza Acosta

Jefe de Posgrado y Vinculación

Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis: **"Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación Morelense"**, que presenta el egresado:

Martín Alberto Lozano Nevárez

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada, por lo que doy mi voto aprobatorio para proceder a su defensa.

Baso mi decisión en lo siguiente:

La tesis presenta un trabajo sólido y bien encaminado, en el que se aprecia un avance importante tanto en la conceptualización del problema como en el proceso de transformación de la investigación en un documento escrito claro y legible. **Quisiera felicitar al egresado por el esfuerzo sostenido que ha requerido llevar a cabo esta investigación** y por el trabajo realizado para articular sus resultados en una propuesta coherente sobre el ecosistema científico y de innovación en el estado de Morelos.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS

En términos generales, considero que **la tesis cumple con los requisitos académicos para proceder a su defensa**. El trabajo logra reunir información relevante y propone una aproximación interesante al estudio de las proyecciones sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación morelense. En particular, resulta acertado el énfasis en las capacidades de imaginación y proyección de futuros como parte de las capacidades cognitivas humanas, lo cual abre un marco conceptual sugerente para analizar cómo distintos actores piensan y anticipan el desarrollo científico y tecnológico de su entorno.

No obstante, para fortalecer la calidad final del documento, considero necesario **realizar algunas revisiones de carácter editorial y de presentación**, que se detallan con mayor precisión en el documento adjunto por separado. En particular, sería conveniente revisar con cuidado algunos aspectos ortográficos y estilísticos, así como la consistencia en el uso del sistema de citación. También sugiero prestar especial atención a la organización y al formato de títulos y subtítulos, con el fin de asegurar una estructura más homogénea a lo largo del texto.

De igual manera, algunas páginas que incluyen **material gráfico presentan formatos distintos al resto del documento**, lo que puede afectar la uniformidad de la presentación final. En especial, ciertas infografías resultan difíciles de leer debido a su tamaño reducido; por ello sería recomendable aumentar su escala o acompañarlas de explicaciones más detalladas que permitan comprender con mayor claridad la información que contienen. En algunos apartados, también podría ser útil incluir breves frases de transición o de introducción entre el nombre de una sección y el desarrollo de los subapartados, con el fin de facilitar la lectura y la continuidad argumentativa del texto.

En cuanto al contenido, me parece importante subrayar **el acierto de abordar la imaginación y la proyección de futuros como fenómenos cognitivos**. Al mismo tiempo, conviene mantener claridad conceptual respecto de la diferencia entre las predicciones o expectativas de los actores y los hechos





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS

que efectivamente ocurrirán . Planear o anticipar escenarios no implica necesariamente que estos se materialicen; en ese sentido, la tesis habla principalmente de las proyecciones, expectativas y creencias acerca del futuro, más que del futuro mismo. Este matiz resulta particularmente relevante desde una perspectiva cognitiva, donde la noción de tiempo y de anticipación está profundamente vinculada a la perspectiva del sujeto que imagina o proyecta dichos escenarios.

Más allá de estas observaciones, considero que **el trabajo constituye una valiosa contribución**. Los datos recopilados ofrecen una guía interesante para reflexionar sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el estado de Morelos y podrían servir como punto de referencia para análisis similares en otras regiones.

Por estas razones, considero que **la tesis se encuentra en condiciones de ser defendida** y animo al egresado a realizar las últimas revisiones editoriales para que el documento final refleje plenamente la calidad del trabajo de investigación.

Sin más por el momento, quedo de usted

A t e n t a m e n t e

Dr. Abraham Sapién Córdoba





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

ABRAHAM SAPIÉN CÓRDOBA | Fecha:2026-05-28 13:13:07 | FIRMANTE

zbC0ZtQZ0rxUmy9kpED05WpbF1oFig/3LZVxnkrBDWSOxJ5eDiNBFS2ndQiNGpSCNf160g1iR8+dRzr/2ngDoWT+7uqX8mVkjMCG+ORUkAfBU510Mak0Ty7FBMOBAARv7O8wsKa/BYKgggh/IV3sGelfyDHAZIEpcMZV1nB5qP/+cHoSQnVo5rv7Vdut5e/9iol0mhjyf8ZY5Y+E40xWOkdE0V/j5xandcfShN6gPjjphFBrN/u+GkYcFBTh2OEplIDHRp6pjZFmCEs5e6UgNdbtqD31RARAKrtT2L4EU45Cqb0+FCvOGY+5fK1nr8h9tBuhFvAKeeoGi+nOKhkcfA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



WKPxcArhF

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/IfL5z7Kh8QQHggn6BsWmlfI9yZvfNLTR>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS

Cuernavaca, Morelos a 26 de mayo del 2026

Psic. Uriel Mendoza Acosta
Jefe de Posgrado y Vinculación
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis: **Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación Morelense**, que presenta el egresado: **Martín Alberto Lozano Nevárez**

para obtener el grado de **Maestro en Ciencias Cognitivas**. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi voto aprobatorio para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

Se emite voto aprobatorio, considerando que la tesis presenta un planteamiento pertinente y claramente delimitado sobre las imágenes de futuro en el ecosistema científico y de innovación de Morelos, con una pregunta de investigación, objetivos e hipótesis bien articulados, así como un diseño metodológico consistente que integra investigación etnográfica de futuros con herramientas de análisis computacional. El trabajo logra vincular adecuadamente el marco teórico con la estrategia metodológica y ofrece resultados interpretativos que aportan una lectura sólida sobre las dinámicas y tensiones entre los distintos sectores del ecosistema de innovación regional. En conjunto, la tesis constituye una contribución valiosa para el estudio de las dimensiones socio-cognitivas de la prospectiva científica y tecnológica. Sin perjuicio de este dictamen favorable, se recomienda al autor atender en la versión final algunos aspectos de mejora relacionados con la explicitación de consideraciones éticas del trabajo con entrevistas, la mayor precisión técnica del pipeline computacional utilizado en el análisis textual, la clarificación de los criterios de muestreo y perfiles de participantes, así como la revisión de algunos elementos de forma y consistencia en el aparato de referencias.

Sin más por el momento, quedo de usted

(e.firma UAEM)

Dra. Lorena Emilia Paredes González
Profesora Investigadora de Tiempo Completo
Responsable del Laboratorio: Antropología y Cognición
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
lorena.paredes@docentes.uaem.edu.mx
lorena.paredes.glz@gmail.com



Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209, Edificio 41,
Tel. 777 329 70 00, Ext. 2240, 3753, 3762, 3759

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

LORENA EMILIA PAREDES GONZALEZ | Fecha:2026-05-26 13:27:31 | FIRMANTE

Vz9QekUNqYjJxfrR5fC/57kxz7TBVdRry4oOwDLiwk9HwsYplJBtOsLI2VY6vudkm1ViVBfDUKwm13vwTi4nuQ77GxkT5+GikipcnahqD747P7b3HMBYuzou3QcPO3/MwHKR
OUQmmPgt66w2xAiJ/dNi4duA3RnKOFDUklarbyHSNHLhipOiOKcLYDdQ+SbRbfh6nwCkdHQ0ksx96rE8tyfot7XSbw9SPVsrHTgJenN91PxU+v7goSByJio+bBfMhIPPq++T
JjqSytshR7P60VwkNO1W6J9osoNX2E/j5sGzrqMx1PyOSpzoEDzmBof8HoPAFdJwwJx0A40/qOcwQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



GuknVeXcS

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/zknoI338h28cpwZloqMRB3okc10LVrPk>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029



Cuernavaca, Morelos, **04/marzo/2026**

**PSIC. URIEL MENDOZA ACOSTA
JEFE DE POSGRADO Y VINCULACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
PRESENTE**

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis: **Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación Morelense**, que presenta el egresado:

Martín Alberto Lozano Nevárez

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Bajo mi decisión en lo siguiente:

La tesis titulada *"Futuros en movimiento. Imágenes sobre el futuro del ecosistema científico y de innovación Morelense"* aborda un tema pertinente y de gran interés para el análisis del desarrollo científico y tecnológico regional. El trabajo se inscribe en la intersección entre los estudios de futuros, las ciencias cognitivas y la antropología anticipatoria, utilizando la investigación etnográfica de futuros como marco metodológico para analizar cómo los actores del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación de Morelos construyen y articulan sus visiones sobre el porvenir.

La investigación plantea como objetivo documentar y analizar las cogniciones sobre el futuro de los actores del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación de Morelos en un horizonte temporal de 2025–2045, explorando las convergencias y tensiones entre distintos sectores como academia, gobierno e iniciativa privada.

Metodológicamente, el trabajo combina entrevistas etnográficas con herramientas de análisis textual y teoría fundamentada computacional, lo que permite transformar las narrativas sobre el futuro en patrones interpretativos y escenarios analíticos. Este enfoque aporta una perspectiva innovadora al integrar métodos cualitativos con técnicas computacionales para analizar las "imágenes de futuro" que orientan la acción colectiva.

Entre sus contribuciones principales, la tesis muestra que las visiones sobre el futuro del ecosistema científico morelense presentan divergencias significativas entre los diferentes actores, lo que explica en parte la falta de coherencia estratégica en el desarrollo del ecosistema regional. Este hallazgo permite comprender que el reto no es únicamente técnico o institucional, sino también narrativo y cultural, pues se requiere construir una visión compartida del futuro que articule los esfuerzos de los distintos sectores.





Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico
Departamento de Ciencias Computacionales

En conjunto, el trabajo presenta una investigación bien estructurada, con un marco teórico pertinente, una metodología adecuada y un análisis que aporta elementos relevantes para comprender la dinámica del ecosistema científico y de innovación en el estado de Morelos. Por la originalidad de su enfoque, la pertinencia del tema y la consistencia entre sus método y resultados, se considera que la tesis cumple con los requisitos académicos para ser aprobada.

Sin más por el momento, quedo de usted

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

"Conocimiento y Tecnología al servicio de México"

DRA. ALICIA MARTÍNEZ REBOLLAR
PROFESORA INVESTIGADORA
TECNM/CENIDET





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

ALICIA MARTÍNEZ REBOLLAR | Fecha:2026-05-28 13:17:21 | FIRMANTE

OIHSDyFkOE2lQMeuiMbl8E7yuzeEFdQBu3VDtmedOHHgvanxG9B8WSTUp8uxg7kDnuiyBdkVx9Wr8lHPgPCzg15b5KSOG+g9egu1+6to2WmVMMyrbBTcekstZnoxgW2DZRHgX
CPFlngJb+dHpaQ4i+t0+x0aHwYzHEAe5y/7Mw+XnHJTs1FKAPwww9aeU741y1+pXNbdEFxQuXQYMHUwJoQvudJqGU/nY+x7LwV0viqQjWPYhdK+GEPul8AVMspLta/E8jmlm
mT5Gp5kE4i7ahQe5yTjQcqtEeVZHS687eylYElj3KmXev3sCEFNoadMcQh4JwiW11Caw3e9+b2yA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[ujMy1AbNc](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/32KWWI8MviOFhSlp8WTtWyjfA3B8c8X>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029