



C A P Í T U L O 1

DESARROLLO SISTÉMICO (QHS). CASOS DE TESIS DE DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN EN TECN^M¹

Rodolfo Martínez Gutierrez
Instituto Tecnológico de Tijuana, México

Concepción Cruz Ibarra
Universidad de Sonora, México

Qi Boacang
Yutong Bus, China

Antonio Alfonso Landero Mada
SENEAM Aeropuerto Internacional de Tijuana, México

RESUMEN: El Doctorado en Administración (DA) forma personas reflexivas, críticas, orientadas por la responsabilidad y conciencia para atender necesidades de los entornos del sector público y privado en los que participan. En proyectos de intervención administrativa que se llevan a cabo durante el programa, se promueve la integración de equipos expertos con el objetivo de vincular a la academia con los avances, condiciones y necesidades en los ámbitos de la tecnología, sociedad, cultura, economía y medio ambiente. Los diálogos interdisciplinarios e interinstitucionales que se fomentan a través de la práctica reflexiva de la intervención promueven que las personas egresadas encabezen proyectos de transformación social.

1. INTRODUCCIÓN

El Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana se ha caracterizado por formar y actualizar al equipo directivo de las empresas y organizaciones por más de 54 años en la Ciudad de Tijuana y en la región de Baja California. Donde han egresados destacados profesionales e investigadores que han realizados importantes aportaciones en distintos sectores de la sociedad; a nivel local, nacional e internacional. Por ello después de 30 años de ofertar un posgrado de Maestría en Administración

¹ **COMO CITAR:** Martínez Gutiérrez, R., Cruz Ibarra, C., Boacang, Q., & Landero Mada, A. A. (2025). Desarrollo sistémico (QHS): Casos de tesis de doctorado en administración en TecNM. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 1–12). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518121>

dentro del área del Departamento de Ciencias Económico Administrativas se oferta el Doctorado en Administración (DA), que responda a las necesidades sectoriales, de competitividad, innovación y desarrollo sostenible, bajo un sentido de responsabilidad e impacto social [1]. Con enfoque al Desarrollo Sistémico y Políticas Públicas para la Innovación Sostenible acorde a la demanda global de profesionales altamente calificados en ecosistemas en constante evolución para el desarrollo y bienestar social, tal es el caso de la región caracterizada por el dinamismo económico de la mega región fronteriza de Tijuana, Baja California y la Ciudad San Diego, California. El Posgrado en Modalidad Mixta es de alcance nacional e internacional. Las líneas de investigación (LGAC) del Doctorado en Administración [2] son dos:

1. **Políticas Públicas para Innovación Sostenible:** El análisis, evaluación y propuesta de Políticas Públicas implica el estudio de los Incentivos Fiscales y Financieros, regulación y Gobernanza, Cooperación Público-Privada para proyectos sostenibles, Educación y Capacitación para la formación de profesionales en tecnología verde, Infraestructura y Redes de Innovación para la conformación de ecosistemas y clústeres de innovación con alianzas de centros de investigación, así mismo el impulso al desarrollo de estándares ambientales que favorezcan la economía circular [3].
2. **Desarrollo Sistémico QHS (Quinta Hélice Sistémica):** Implica la cooperación multisectorial; Universidades, Empresas, Gobierno, Asociaciones, Investigadores y Consultores. Para el análisis de las necesidades del desarrollo sectorial por medio de la aplicación de metodologías de integración e inclusión de la sociedad, impactando en la Administración, Economía Social y el Humanismo Tecnológico, Gestión Empresarial, y aplicación del pensamiento crítico [4].

2. MÉTODOS Y MATERIALES

En el presente Capítulo se presentan tres Casos de Estudio de temas de investigación de Estudiantes de Doctorado en Administración del Instituto Tecnológico de Tijuana de la Primera Generación 2025-2, Con enfoque a la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): Desarrollo Sistémico QHS (Quinta Hélice Sistémica), ver tabla 1, así mismo la Matriz de Congruencia de cada caso, ver Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4.

Estudiante	Institución	Proyecto de tema de tesis de investigación
Concepción Cruz Ibarra	Universidad de Sonora, México	Diseño de un Modelo de Gestión Universitaria Sostenible basado en la Metodología Quinta Hélice Sistémica
Qi Boacang	Yutong Bus, China	Factores que determinan la transición del transporte tradicional a transporte verde
Antonio Alfonso Landero Mada	SENEAM Aeropuerto Internacional de Tijuana	Componentes que establecen la Curva de Aprendizaje de los Controladores de Tráfico Aéreo de México. Caso SENEAM

Tabla 1. Proyectos de Tesis con enfoque en Desarrollo Sistémico.

¿Cómo definir tema de investigación de tesis doctoral?

Definir el tema de investigación para una tesis doctoral es uno de los actos más estratégicos y transformadores en la carrera académica. No se trata solo de elegir un área de interés, sino de identificar una pregunta relevante, original y viable que contribuya al conocimiento y a la solución de problemas reales. Con un enfoque estructurado, especialmente útil para alguien con tu perfil sistémico y comprometido con el desarrollo sostenible.

Definir el propósito como investigador

1. ¿Qué transformación se desea generar en el entorno académico, social o territorial?
2. ¿Qué vacíos epistemológicos o metodológicos se han detectado?
3. ¿Cómo se alinea la investigación con los valores éticos y visión de futuro?

Detectar el problema de investigación

- a) ¿Qué no está funcionando como debería?
- b) ¿Qué actores están excluidos del proceso?
- c) ¿Qué indicadores no reflejan la realidad del territorio?

Delimitación del problema de investigación

Es el proceso mediante el cual el investigador establece con precisión los límites temáticos, espaciales, temporales y poblacionales del fenómeno que desea estudiar. Es una etapa clave para garantizar que el problema sea abordable, relevante y científicamente tratable.

¿Qué implica delimitar un problema?

Un problema significa responder a preguntas como:

- ¿Qué? → ¿Cuál es el objeto o fenómeno específico que se estudia?
- ¿Cómo? → ¿Qué metodología se empleará para analizarlo?
- ¿Cuándo? → ¿En qué periodo se desarrollará la investigación?
- ¿Dónde? → ¿Cuál es el espacio geográfico o institucional del estudio?
- ¿Quiénes? → ¿Qué población o actores están involucrados?
- ¿Por qué? → ¿Qué razones justifican el estudio?
- ¿Para qué? → ¿Qué objetivos se persiguen?

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan tres casos de estudio del desarrollo de iniciativas de Matriz de Congruencia de temas de tesis de Doctorado en Administración.

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio del Estudiante: **Cruz Ibarra, C.** (Primera Generación 2025-2)

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN UNIVERSITARIA SOSTENIBLE BASADO EN LA METODOLOGÍA QUINTA HÉLICE SISTÉMICA

Las universidades enfrentan el reto de transformarse en instituciones sostenibles que integren la Agenda 2030 en sus funciones sustantivas: docencia, investigación, extensión y vinculación. Sin embargo, muchas carecen de un modelo de gestión sistémico que articule actores internos y externos, garantizando impacto social, ambiental y económico. La Metodología de la Quinta Hélice Sistémica (QHS) ofrece un marco innovador que integra cinco dimensiones.

1. Academia; universidad y centros de investigación
2. Gobierno; políticas públicas y regulación
3. Sector productivo; empresas, innovación tecnológica
4. Sociedad civil; organizaciones, ciudadanía, asociaciones
5. Entorno; medio ambiente, cultura, territorio, consultores

Situación problemática

Las universidades mexicanas y latinoamericanas carecen de un modelo administrativo que: Integre la sostenibilidad en todas sus funciones, Articule actores de manera sistémica, genere indicadores de impacto alineados con los ODS, y sea replicable y adaptable a diferentes contextos.

Las universidades, como instituciones formadoras de conocimiento y agentes de transformación social, enfrentan el reto de integrar la sostenibilidad en sus funciones sustantivas (docencia, investigación, extensión y vinculación). La Agenda 2030 de la ONU establece la necesidad de que los sistemas educativos contribuyan activamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, en la práctica, muchas universidades presentan limitaciones:

a) Fragmentación institucional:

Las áreas académicas, administrativas y de vinculación trabajan de manera aislada, sin un modelo sistémico que articule esfuerzos.

b) Ausencia de indicadores claros:

No existen métricas homogéneas para evaluar el impacto de las acciones universitarias en sostenibilidad.

Título: Diseño de un modelo de gestión universitaria sostenible basado en la metodología Quinta Hélice Sistémica				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	VARIABLES
En el contexto de la Agenda 2030, las universidades están llamadas a desempeñar un papel estratégico como agentes de transformación social, ambiental y económica. Sin embargo, la mayoría de las instituciones de educación superior enfrentan una fragmentación estructural que dificulta la integración de la sostenibilidad en sus funciones sustantivas (docencia, investigación, vinculación y gestión).	Diseñar un modelo de gestión universitaria sostenible, fundamentado en la Metodología de la Quinta Hélice Sistémica (QHS), que permita articular actores internos y externos, integrar la Agenda 2030 en las funciones sustantivas de la universidad, y establecer indicadores de impacto replicables en distintos contextos.	Analizar el estado actual de la gestión universitaria en materia de sostenibilidad Identificar los actores clave internos y externos que conforman las cinco hélices de la Diseñar indicadores de impacto que permitan evaluar la integración de los ODS Construir un modelo de gestión universitaria sostenible, fundamentado en la QHS Validar el modelo propuesto mediante su aplicación en un estudio de caso universitario	Si se diseña un modelo de gestión universitaria sostenible basado en la Metodología Quinta Hélice Sistémica (QHS), entonces se logrará una articulación efectiva de actores, integración de los ODS en las funciones sustantivas universitarias y generación de indicadores de impacto replicables.	DEPENDIENTE: Nivel de incorporación de los ODS en docencia, investigación, vinculación y gestión institucional.
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	VARIABLES
Entrevistas semiestructuradas Objetivo: identificar percepciones, experiencias y expectativas sobre sostenibilidad universitaria. Grupos focales Objetivo: explorar colectivamente prácticas, barreras y oportunidades de sostenibilidad.	Aplicada: busca resolver un problema práctico en la gestión universitaria sostenible. Descriptiva y propositiva: describe la situación actual y propone un modelo sistémico. Enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo): integra análisis documental, entrevistas y encuestas con indicadores medibles.	Estudio de caso: Mixto (cualitativo y cuantitativo): se combina la exploración de percepciones y experiencias con la medición de indicadores. Metodología sistémica: fundamentada en la Quinta Hélice Sistémica (QHS). Triangulación de datos: combinación de fuentes cualitativas y cuantitativas para mayor validez. INSTRUMENTOS Entrevistas semiestructuradas Grupos focales Análisis documental	Integración de hallazgos en un modelo de gestión universitaria sostenible fundamentado en la QHS. HIPOTESIS Si se identifican y articulan los actores clave de las cinco hélices (academia, gobierno, sector productivo, sociedad civil y entorno), entonces se fortalecerá la gobernanza universitaria y la capacidad de incidencia territorial.	INDEPENDIENTES Modelo de gestión universitaria sostenible basado en QHS Factor académico Factor gobierno Factor productivo Factor sociedad civil Factor del entorno del ecosistema sostenible universitario

Tabla 2. Matriz de Congruencia de Cruz Ibarra, C. (2025).

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio del Estudiante: **Qi Baocang**. (Primera Generación 2025-2)

FACTORES QUE DETERMINAN LA TRANSICIÓN DEL TRANSPORTE TRADICIONAL A TRANSPORTE VERDE

La transformación del transporte tradicional a transporte verde es un cambio sistémico. Por un lado, reduce la dependencia social del petróleo, optimiza la estructura energética y garantiza el desarrollo sostenible del medio ambiente, por otro lado, impulsa el desarrollo de industrias emergentes como la batería, el control electrónico y el motor. Los autobuses de nueva energía son una plataforma de innovación tecnológica y proporcionan un vehículo ideal para la conducción y el transporte inteligentes. No solo mejoran la experiencia de los pasajeros, sino que también se convierten en el motor del transporte verde moderno y son una medida estratégica para promover el desarrollo sostenible

El desarrollo de los autobuses de nueva energía en América Latina presenta un panorama de “coexistencia de liderazgo y retraso”. Chile y Colombia son los líderes regionales. Sus capitales, Santiago y Bogotá, tienen una de las flotas de autobuses eléctricos puros más grandes del mundo, gracias principalmente a la conducción de políticas y los planes de reducción de emisiones urbanas. México y Brasil buscan activamente energías renovables y desarrollan la generación fotovoltaica y los autobuses eléctricos de doble fuente. Países como Cuba tienen un desarrollo gravemente retrasado de los autobuses de nueva energía debido a factores como las sanciones

Situación problemática

El desarrollo de autobuses de nueva energía en América Latina presenta un patrón de “líder y rezagado”, y algunas ciudades clave han logrado ciertos resultados, pero el desarrollo general aún enfrenta desafíos, como la incertidumbre de las políticas gubernamentales, la alta inversión inicial, la falta de familiaridad de los operadores con la tecnología y los servicios, la infraestructura de carga insuficiente y la estabilidad de la red, que afectan gravemente al desarrollo del transporte público de verde, dificultando así el desarrollo de servicios públicos verdes y respetos con el medio ambiente.

Título: Factores que determinan la transición del transporte tradicional a transporte verde				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
El transporte tradicional, basado principalmente en combustibles fósiles, constituye uno de los sectores con mayor impacto ambiental debido a sus emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación atmosférica y dependencia energética. A pesar de los avances tecnológicos y las políticas públicas orientadas hacia la movilidad sostenible, la transición hacia un transporte verde enfrenta múltiples obstáculos: económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios.	Analizar los factores económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios que influyen en la transición del transporte tradicional hacia un transporte verde, con el fin de identificar las principales barreras y oportunidades que permitan diseñar estrategias efectivas para impulsar la movilidad sostenible y contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.	1. Identificar los factores económicos (costos de inversión, incentivos fiscales, financiamiento) que influyen en la adopción de transporte verde. 2. Evaluar los factores regulatorios y de política pública que facilitan o limitan la transición hacia un transporte sustentable.	Identificar barreras y oportunidades para la movilidad sostenible. Generar evidencia para diseñar políticas públicas más efectivas. Contribuir a la reducción de emisiones y al cumplimiento de compromisos internacionales en materia de cambio climático. Promover un cambio cultural hacia prácticas de transporte más responsables y éticas.	DEPENDIENTE: Transición del transporte tradicional a transporte verde
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	INDEPENDIENTES
Procedimiento cualitativo: Codificación: abierta-axial-selectiva; uso de categorías deductivas (económico, social, tecnológico, regulatorio) y emergentes. Técnicas: análisis temático, teoría fundamentada para patrones, y mapeo causal (diagrama de influencias).	Tipo de estudio: Mixto secuencial explicativo (cuantitativo → cualitativo), con enfoque correlacional-explicativo.	Marco sistémico: Quinta Hélice Sistémica (academia-gobierno-empresa-sociedad civil-medio ambiente) para mapear influencias y retroalimentaciones. INSTRUMENTOS Encuesta estructurada (cuantitativa) y Grupos focales Propósito: explorar aceptación social, equidad de acceso, seguridad vial, y narrativas culturales.	Estudio mixto documental y exploratorio sistémico. Tamaño: Determinado por fórmula para proporciones, con margen de error 5% y confianza 95%; ajuste por población finita. HIPOTESIS La transición del transporte tradicional hacia un transporte verde está determinada significativamente por factores económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios, cuya interacción influye en el grado de adopción de prácticas de movilidad sostenible.	Factores económicos Factores sociales y culturales Factores tecnológicos Factores de regulaciones y política pública

Tabla 3. Matriz de Congruencia de Qi Boacang (2025)

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio del Estudiante: **Landero Mada, A.** (Primera Generación 2025-2)

COMPONENTES QUE ESTABLECEN LA CURVA DE APRENDIZAJE DE LOS CONTROLADORES DE TRÁFICO AÉREO DE MÉXICO. CASO SENEAM

En esta investigación se busca establecer la curva de aprendizaje de los controladores de tránsito aéreo (CTA) en SENEAM. Se analizan los factores que afectan la curva de aprendizaje según las funciones del SINCO para CTA. Se busca homologar competencias sectoriales para mejorar el desempeño. Los métodos de estudio proporcionan un estilo de investigación mixto: explicativo, descriptivo y exploratorio. No hay hipótesis, solo supuestos de la investigación. Se utilizan cuestionarios, entrevistas, observación, análisis documental y matriz de congruencia. Se analiza el impacto esperado y su relación con las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) en la agenda 2030 y el ODS 9 sobre las contribuciones de la aviación. La aviación apoya varios ODS, como: La aportación de las ODS a la aeronáutica: contra el cambio climático la aviación se esfuerza (ODS 13) para reducir los contaminantes con nuevas tecnologías y con mejores combustibles. La ICAO ha reconocido que las aeronaves han reducido significativamente la contaminación de las aeronaves a comparación de hace 30 años. El aumento en los empleos y la economía en las (ODS 8 y ODS 9), y en el contexto de la infraestructura y las inversiones en este rubro, así como en la innovación aeronáutica, que aceleran el desarrollo e incrementan la productividad. La tesis favorece a la curva de aprendizaje en momentos complejos y de un incremento en los riesgos, como la aviación.

Situación problemática

Una imprudente administración de la curva puede generar riesgos en la seguridad aérea, con imputaciones de personal no capacitado que debe de ser verificado por la autoridad. Los factores humanos, como la atención, la concentración, la capacidad de toma de decisiones y el control del estrés, son determinantes en la labor. No comprender cómo estos elementos afectan la curva de aprendizaje puede resultar en una capacitación inadecuada y en dificultades de desempeño. Una curva de aprendizaje no optimizada afecta la seguridad de las operaciones aéreas. Las demoras en la madurez profesional de los CTA pueden generar incidentes y riesgos en los aeropuertos y el espacio aéreo nacional.

Título: Componentes que establecen la curva de aprendizaje de los controladores de tráfico aéreo de México. Caso SENEAM				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
Se desconoce la curva de aprendizaje de las funciones del controlador de tránsito aéreo (CTA) en SENEAM.	Formular la curva de aprendizaje a través de las funciones del controlador de tránsito aéreo en SENEAM.	1.- Determinar la curva de aprendizaje de las funciones de los controladores de tránsito aéreo en SENEAM	1.- ¿Cómo se determina la curva de aprendizaje de las funciones de los controladores de tránsito aéreo?	DEPENDIENTE: Curva de aprendizaje del controlador de tránsito aéreo
		2.- Identificar las competencias sectoriales de los CTA en SENEAM.	2.- ¿Cuáles son las competencias del puesto del CTA en SENEAM?.	
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	INDEPENDIENTES Funciones a desempeñar de acuerdo al SINCO por el CTA en SENEAM. ASOCIACION DE VARIABLES Son medidas con tendencia central, mediana, la moda, y desviación estándar.
Fuentes de datos Cuestionario cerrado (ítems) Entrevistas Historias de vida Observación Directa Matriz de Congruencia Indagación documental Grupo Focal	Cualitativa (Estudio de caso) ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN Método Epistemológico hermeneúico (interpretativa)	Exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa. INSTRUMENTOS Encuesta estructurada (cuantitativa) y Grupos focales Propósito: explorar aceptación social, equidad de acceso, seguridad vial, y narrativas culturales.	Mixto: Explicativa, Descriptiva y Aplicada HIPOTESIS Es Exploratorio porque NO hay hipótesis, se formula supuesto de la investigación	

Tabla 2. Matriz de Congruencia de Landero Mada, A., (2025)

La matriz de congruencia es fundamental, ya que garantiza la coherencia interna de un proyecto de investigación al alinear el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables y la metodología. Sin su presencia, el estudio podría carecer de consistencia y rigor. Permite observar la interrelación de cada componente, asegurando que el diseño del estudio sea coherente y lógico. La matriz de congruencia constituye el fundamento del proyecto de investigación, ya que asegura que todos los elementos estén debidamente alineados y que los resultados obtenidos sean válidos, confiables y de utilidad para la comunidad académica.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El desarrollo de los anteproyectos de temas de tesis de doctorado consolida el desarrollo de las habilidades del Perfil del egresado de Doctorado en Administración. El cual le permitirá desarrollar las siguientes competencias de vanguardia en el campo de las Ciencias Económico-Administrativas.

- Capaz de producir y transmitir conocimientos y habilidades.
- Identificar problemas y su forma de abordarlos sistémicamente, con rigor científico, ético y pensamiento crítico.
- Fundamentar la investigación que realice pública o privada.
- Transmitir investigaciones en publicación de documentos impresos y digitales en revistas de alto impacto científico.
- Poseer competencias integrales para probar resultados de sus proyectos, modelos e investigaciones en el Estado del Arte.
- Conocimientos, herramientas e instrumentos para sustentar adecuadamente sus investigaciones de ciencia de frontera.
- Intervenir en organizaciones de manera competente y creativa.
- Competencias para ofertar Consultoría de Innovación Social, Desarrollo Sostenible

REFERENCIAS

1. Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración <https://www.tijuana.tecnm.mx/doctorado-en-administracion/>
2. Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración, Convocatoria de Ingreso. <https://www.tijuana.tecnm.mx/wp-content/uploads/2025/05/3-Convocatoria-DA-TecNM-2025-2-26-MAYO-2025-2.pdf>

3. Martínez Gutiérrez, R., Lucas Bravo, G., Ernesto Jimenez Bernardino, A., & Daniel Padilla De la Rosa, J. (2024). Perspective Chapter: SDG 4, Educational Strategy and Awareness for Social Innovation in Sustainable Development. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.1005252 <https://www.intechopen.com/chapters/1179686>

4. Martínez Gutiérrez, R., (2012). QUINTA HÉLICE SISTÉMICA (QHS), UN MÉTODO PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DEL SECTOR ELECTRÓNICO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. Investigación Administrativa, (110),34-48. [fecha de Consulta 9 de Diciembre de 2025]. ISSN: 1870-6614. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045338003>