



Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice para
alcanzar El Triple Impacto en las Empresas Exportadoras de Camarón en Ecuador
durante el período 2022-2025

TESIS DOCTORAL

que para obtener el Grado de PhD.

DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

PRESENTA

Ney Michel Lituma Villamar

ASESOR

Lyzzi Coromoto Davalillo Bolívar Phd.

México, 2025

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Lituma Villamar, Ney Michel (2025). Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice para alcanzar El Triple Impacto en las Empresas Exportadoras de Camarón en Ecuador durante el período 2022-2025 [tesis de doctorado. Universidad de Investigación e Innovación de México.]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen

Este estudio diseña y valida un modelo de gestión de la innovación basado en la Quintuple Hélice para generar triple impacto económico, social y ambiental en las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón durante 2022-2025. Plantea como problema la fragmentación de los flujos de conocimiento entre gobierno, academia, empresa, sociedad civil y medio ambiente, lo que limita la competitividad y la sostenibilidad del clúster camaronero pese a su liderazgo mundial en exportaciones. Se formula la hipótesis de que un modelo sistémico que alinee a las cinco hélices incrementará el desempeño integral del sector. La investigación adopta un diseño mixto secuencial: entrevistas a actores clave y análisis documental identifican dieciocho factores críticos; un cuestionario tipo Likert aplicado a 225 directivos es analizado mediante lógica difusa y ecuaciones estructurales, confirmando cargas factoriales $\geq .60$ y sinergias elevadas entre gobierno y empresa ($\beta = .78$). Sobre estos hallazgos se construye el Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos (5 H), estructurado en cuatro fases: diagnóstico participativo, portafolio verde-social, desarrollo de capacidades y monitoreo con indicadores IGFL, IAFL, IEFL, ISFL e IMAFL alineados a GRI 13 y validado por un panel Delphi (CVR = 0.82). Las conclusiones evidencian que la articulación inter-hélice aumenta la eficiencia productiva, mejora la trazabilidad ambiental y fortalece la cohesión comunitaria, consolidando así el triple resultado. Se recomienda institucionalizar el modelo mediante un observatorio público-privado y programas de incentivos para escalar la innovación sostenible en el sector acuícola nacional.

Palabras clave: *innovación, quintuple hélice, triple impacto, modelo de gestión, acuicultura*

Abstract

This study designs and validates a management model grounded in the Quintuple Helix to achieve economic, social, and environmental triple impact in Ecuadorian shrimp-exporting firms during 2022–2025. The research tackles the fragmentation of knowledge flows among government, academia, industry, civil society, and the environment that constrains competitiveness and sustainability despite Ecuador’s export leadership. It hypothesizes that a systemic framework aligning the five helices will enhance overall sector performance. A sequential mixed-methods design is employed: qualitative interviews and document analysis identify eighteen critical factors, while a 61-item Likert questionnaire administered to 225 executives is examined through fuzzy logic and structural equation modeling, confirming standardized loadings $\geq .60$ and strong synergies between government and industry ($\beta = .78$). These findings underpin the 5H Innovation Management Model, articulated in four phases: participatory diagnosis, green-social portfolio, capacity building, and monitoring with IGFL, IAFL, IEFL, ISFL, and IMAFL metrics aligned to GRI 13—and validated by a Delphi panel (CVR = 0.82). Results indicate that inter-helix articulation boosts productivity, improves environmental traceability, and strengthens community cohesion, thereby consolidating the triple bottom line. Institutionalization through a public-private observatory and targeted incentives is recommended to scale sustainable innovation across the national aquaculture sector.

Keywords: *innovation, quintuple helix, triple impact, management model, aquaculture*

Agradecimientos

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a la Dra. Lyzzi Coromoto Davalillo Bolívar, mi asesora, por su orientación académica rigurosa, su paciencia inagotable y la confianza que depositó en mí desde el inicio de esta travesía doctoral. Sus comentarios precisos y su capacidad para convertir cada tropiezo en una oportunidad de aprendizaje y que fueron muchos han marcado de manera indeleble mi formación investigativa.

Extiendo un reconocimiento muy especial a la Dra. Odalys Peñate López, directora del programa doctoral y maestra ejemplar, cuyo liderazgo inspirador y visión estratégica guiaron cada etapa del proyecto. Su entusiasmo y claridad metodológica fueron faros que iluminaron el camino cuando lo creí más complejo.

Asimismo, hago patente mi gratitud a todos y cada uno de quienes integran la Universidad de Investigación e Innovación de México (UIIX): autoridades, docentes, compañeros de programa y personal administrativo. Su compromiso con la excelencia académica y su apoyo constante a veces silencioso, pero siempre presente crearon el entorno propicio para que este trabajo cobrara vida. Sin su respaldo y confianza, culminar esta investigación habría sido imposible.

A todos ustedes, gracias por creer en la innovación como puente entre el rigor científico y el bienestar colectivo.

Dedicatorias

A mis hijos, **Sol** y **Jona**, luces incansables de mi camino: que su curiosidad nunca se apague y que cada sueño que abracen sea tan inmenso como este amor que los acompaña siempre.

Su padre que los ama

ÍNDICE GENERAL

Introducción	13
Capítulo 1. Proyección de la Investigación	16
1.1. Línea de Investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio	16
1.2. Planteamiento del Problema	17
1.3. Formulación del Problema (Pregunta de Investigación)	27
1.4. Justificación	28
1.5. Objeto de Estudio	30
1.6. Campo de Acción	30
1.7. Objetivos	31
1.7.1. Objetivo General	31
1.7.2. Objetivos específicos	31
1.8. Hipótesis	31
1.9. Alcance Temático	32
1.10. Delimitación Espacial y Temporal	32
Capítulo 2. Fundamentos Teóricos Referenciales	33
2.1. Estado del Arte (Marco Histórico y Actual)	34
2.1.1. Industrial Santa Priscila	36
2.1.2. Sociedad Nacional de Galápagos SONGA	37

	8
2.1.3. El Grupo Omarsa	38
2.2. Estudios Previos	38
2.2. Marco Teórico	49
2.2.2. Relación Innovación Competitividad de las Empresas	50
2.2.3. Modelos de Gestión de Innovación	51
2.2.4. Fundamentación Teórica del Modelo de Gestión triple hélice y su transición a la quinta	53
2.2.5. La Cuenta del Triple Resultado (Triple Bottom Line - TBL)	65
2.3. Marco Conceptual	66
2.3.1. Definiciones de los Conceptos Clave	66
2.3.2. Propositiones Teóricas	69
2.4. Marco Contextual	70
2.4.1. Delimitación del Campo de Estudio	71
2.5. Marco Legal y Normativo	73
Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación	76
3.1. Cuadro Operacionalización de Variables	77
3.2. Diseño Metodológico	79
3.2.1. Definición del Enfoque, Diseño y Tipo de Investigación de la Tesis	79
3.2.2. Definición de Métodos, Técnicas e Instrumentos de Obtención de Datos	81
3.2.3. Desarrollo de los Instrumentos de Obtención de Datos	82

	9
3.2.4. Determinación de la Muestra y su Criterio de Selección	83
3.3. Trabajo de campo	85
3.3.1. Planificación y Organización del Trabajo de Campo	86
3.3.2. Ejecución del trabajo de campo	86
3.3.3. Recursos utilizados	87
3.3.4. Aplicación de los instrumentos	89
3.4. Análisis de los Resultados en los Datos Obtenidos	90
3.4.1. Procesamiento de la Información	91
3.4.2. Análisis de los resultados en los datos obtenidos	91
3.5. Redacción de resultados y discusión	100
Capítulo IV: Propuesta de Transformación	103
4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación	103
4.2. Estructura de la propuesta de transformación	104
4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación	111
Conclusiones	116
Recomendaciones	119
Bibliografía	121
Anexo 1	140
Guía de Entrevista Semiestructurada	140
Anexo 2	141

	10
Instrumento para medir el nivel de interacción entre hélices el sector camaronero	141
Anexo 3	145
Guía de observación no participante (Checklist + notas)	145
Anexo 4	146
Guía de grupo focal (8 participantes máx./sesión)	146
Anexo 5	147
Tabla de Resultados de Validación del Modelo	147

Índice de Figuras

Figura 1 Evolución de las exportaciones de camarón en libras y dólares 2010 – 2024	19
Figura 2 Consolidado de Ventas por país y región en libras y dólares años 2021–2022	21
Figura 3 Modelo de la Triple Hélice (TH)	24
Figura 4 Modelo de la Cuarta Hélice	25
Figura 5 Modelo de la Quinta Hélice	26
Figura 6 Triple hélice perspectiva neo institucional	55
Figura 7 Interacciones de la triple hélice integrados en eventos observables	56
Figura 8 Conceptualización de la Cuarta Hélice	57
Figura 9 Contextualización de la Quinta Hélice	59
Figura 10 Características y propuestas clave Modo 3	63
Figura 11 Diagrama de Gantt del Trabajo de Campo	88
Figura 12 Resumen de Procesamiento de Casos	90
Figura 13 Alfa de Cronbach	90
Figura 14 Análisis Confirmatorio en AMOS	93
Figura 15 Pregunta 18 ¿Las sociedades democráticas propician entornos innovadores?	98
Figura 16 Pregunta 23 ¿El Desarrollo sostenible propicia entornos innovadores?	99
Figura 17 Representación Gráfica del Modelo de Gestión de Innovación	110

Índice de Tablas

Tabla 1 Empresas ecuatorianas exportadoras de camarón, cifras 2022	36
Tabla 2 Clasificación de los distintos modelos sobre el proceso de innovación por autores	51
Tabla 3 Diferencias entre Gestión de Innovación y Modelo de Quintuple Hélice	69
Tabla 4 Principales empresas del sector camaronero ecuatoriano y su enfoque en Innovación	72
Tabla 5 Leyes, Reglamentos y Normativas acerca de la Innovación en el Ecuador	74
Tabla 6 Cronograma de Actividades del Trabajo de Campo	87
Tabla 7 Límites de Confianza, método de Feld	91
Tabla 8 Bondad de ajuste del modelo	94
Tabla 9 Índices de evaluación de los modelos teóricos	94
Tabla 10 Pesos relativos Fuzzy Logic	95
Tabla 11 Reglas lógicas para Fuzzy Logic	95
Tabla 12 Índice Global de Innovación del Sector Camaronero por medio de Fuzzy Logic	96
Tabla 13 Índices de interacciones pares entre hélices	96
Tabla 14 Índices de triadas de interacciones entre hélices	97
Tabla 15 Índices de interacciones cuádruples entre hélices	98
Tabla 16 Indicadores usados en la validación del Modelo de Gestión de Innovación	112
Tabla 17 Coeficientes de valoración por ítem y de resultado	113

Introducción

La acuicultura constituye el sector alimentario de más rápido crecimiento a escala mundial y su desempeño se evalúa cada vez más bajo el prisma del triple resultado —económico, social y ambiental (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022). En este contexto, el camarón marino concentra más de la mitad del valor comercial de los productos acuícolas, y Ecuador se ha consolidado como primer exportador global. Solo en 2023, el Ecuador colocó 2 676 millones de libras de camarón en mercados como China (58 %), Estados Unidos (18 %) y la Unión Europea (16 %) (Cámara Nacional de Acuicultura [CNA], 2025). Sin embargo, la expansión del volumen exportado no ha ido acompañada de mecanismos de innovación que articulen sistémicamente a gobierno, academia, empresas, sociedad civil y medio ambiente, generando así brechas de competitividad y sostenibilidad.

Estudios recientes evidencian que la digitalización de procesos incrementa el rendimiento y reduce los riesgos de cultivo; pese a ello, persisten limitaciones de gobernanza e integración interinstitucional (Briceño et al., 2024). La literatura sobre sistemas regionales de innovación recomienda modelos helicoidales ampliados; la Quintuple Hélice destaca al incorporar explícitamente la dimensión ecológica y promover una “democracia del conocimiento” como motor de competitividad (Carayannis y Campbell, 2022).

Por otro lado, la aplicación de este enfoque en cadenas acuícolas exportadoras continúa poco explorada, y los análisis de competitividad se fundamentan todavía en mediciones tradicionales o, en el mejor de los casos, en el modelo del diamante de Porter; en China, la versión doble diamante ha mostrado mayor poder explicativo, aunque sigue sin integrar del todo la dimensión socioambiental (Cao et al., 2024).

La presente tesis se inscribe en la línea de investigación “Desarrollo de investigaciones focalizadas en mejores prácticas empresariales, la toma de decisiones correctivas de mejoramiento y aseguramiento de los resultados esperados” y propone diseñar y validar un Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos (5 H) que combine la lógica sistémica de la Quintuple Hélice con la consecución de objetivos inteligentes para las empresas exportadoras de camarón ecuatorianas. Se espera que este modelo fortalezca la articulación inter-hélices y eleve el desempeño medido mediante indicadores IGFL, IAFL, IEFL, ISFL, IMAFL y los estándares GRI

Este trabajo de investigación doctoral está estructurado en cuatro capítulos que se detallan a continuación:

El Capítulo 1, “Proyección de la investigación”, expone la brecha de innovación en el clúster camaronero ecuatoriano, formula la pregunta principal y cinco preguntas que contribuyen a definir el objetivo general como los objetivos específicos, y las delimitaciones espacio-temporales (Ecuador, 2022-2025).

El Capítulo 2, “Estado del arte y marcos de referencia”, reúne y contrasta la evidencia académica y normativa más reciente menores a 5 años sobre modelos helicoidales y gestión de innovación. Se organiza en seis secciones: (a) estado del arte, (b) marco teórico, (c) marco conceptual, (d) marco histórico, (e) marco normativo y (f) marco contextual, lo que permite situar la investigación dentro de tendencias globales como la Quíntuple Hélice y los estándares GRI-13 para acuicultura. La síntesis detecta vacíos de coordinación entre hélices y de métricas integradas de triple impacto, que justifican el diseño de un modelo propio para el clúster camaronero.

El Capítulo 3, “Fundamentos metodológicos y resultados”, Aquí se operacionalizan las variables mediante una matriz de consistencia y se adopta un diseño mixto secuencial: exploratorio cualitativo seguido de fase cuantitativa confirmatoria. Se describen con detalle el muestreo de empresas líderes, las entrevistas y encuestas aplicadas, así como los instrumentos validados ($\alpha = 0,922$). El análisis emplea lógica difusa y modelos de ecuaciones estructurales para revelar la intensidad de interacción entre las cinco hélices y cuantificar el nivel global de innovación del clúster. Los resultados confirman la importancia de la sinergia gobierno-empresa y proporcionan insumos diagnósticos que justifican la propuesta posterior.

El Capítulo 4, “Propuesta de transformación” con base en los hallazgos, se diseña el “Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos (5 H)”, adaptación contextualizada del paradigma de la Quíntuple Hélice. El capítulo expone su fundamentación teórico-empírica, el objetivo general y cuatro objetivos específicos, así como la arquitectura operativa en fases: socialización y diagnóstico, portafolio de proyectos verdes y sociales, desarrollo de capacidades y alianzas, y monitoreo con indicadores IUFL, IBFL, ITFL e ICFL alineados al estándar GRI-13.

Se precisan además los recursos, criterios de evaluación y escenarios de cierre, demostrando la viabilidad y el potencial de réplica del modelo para generar triple impacto en el sector camaronero.

Para finalizar se tiene una sección de “Conclusiones y Recomendaciones”, Se sintetizan los aportes académicos (nuevas métricas de innovación multisectorial) y los aportes prácticos (ruta de adopción del modelo, portafolio de proyectos verdes y esquema de incentivos). Las conclusiones verifican la hipótesis y demuestran la viabilidad del modelo, mientras que las recomendaciones incluyen la creación de un observatorio público-privado y la institucionalización de líneas de investigación en universidades locales.

Capítulo 1. Proyección de la Investigación

El primer capítulo denominado "Proyección de la Investigación" constituye un constructo metodológico que integra de manera sistemática y rigurosa los elementos epistemológicos fundamentales de la investigación doctoral. Representa un marco referencial estructurado que articula formalmente el proceso investigativo, inscribiéndose dentro de las líneas de investigación y ámbitos de estudio de la Universidad de Innovación e Investigación, México UIIX.

La configuración de este capítulo se inicia con el Planteamiento del Problema, donde se despliega un análisis comprehensivo del contexto y la coyuntura que circundan la problemática objeto de estudio. Se desarrolla un recorrido analítico por el entorno económico ecuatoriano, con especial énfasis en la dinámica del sector camaronero exportador y su trayectoria en materia de innovación. Se efectúa un examen crítico de la evolución de los modelos de innovación, privilegiando un análisis de los sistemas de múltiples hélices, con particular atención al modelo de Quintuple Hélice, evidenciando las deficiencias en la articulación entre los diferentes actores que obstaculizan el desarrollo de soluciones innovadoras con potencial de triple impacto.

Subsecuentemente, se formula la Pregunta de Investigación, acompañada de un constructo sistemático de interrogantes que orientan la problematización científica. Luego, se desarrolla la Justificación de la Investigación, abordada desde cinco perspectivas analíticas: teórica, social, práctica, metodológica y personal, que fundamentan la pertinencia y relevancia del estudio.

Siguiendo la estructura metodológica, se establecen el Objetivo General y los Objetivos Específicos, acompañados de la Hipótesis que configura el horizonte explicativo de la investigación. El capítulo culmina con la delimitación precisa de los Alcances y Limitaciones del trabajo doctoral, proporcionando un marco de referencia que delimita el perímetro de la investigación.

1.1. Línea de Investigación de la Universidad de Innovación e Investigación de México y su ámbito de estudio

La investigación que a continuación se detalla es un trabajo de Gestión gerencial y corporativa y se alinea en el ámbito de estudio del “Desarrollo de investigaciones focalizadas en mejores prácticas empresariales, la toma de decisiones correctivas de mejoramiento y aseguramiento de los resultados esperados.” de la Universidad de Investigación e Innovación, México (UIIX).

El trabajo “Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice para alcanzar El Triple Impacto en las Empresas Exportadoras de Camarón en Ecuador durante el período 2022-2025” se cataloga como una investigación “propositiva” y desarrolla un modelo de gestión de innovación basado en la información provista por los diferentes actores del objeto de estudio, indicadores tomados de fuentes secundarias en concordancia con la fundamentación teórica de los sistemas de quintuple hélice.

1.2. Planteamiento del Problema

En términos generales, los indicadores empresariales de productividad, competitividad e innovación en Ecuador y, por extensión, en buena parte de América Latina siguen rezagados frente a los promedios de la OCDE. El Banco Mundial advierte que la productividad laboral regional se mantiene alrededor de 40 % por debajo de las economías avanzadas y relaciona esa brecha con marcos regulatorios que limitan la competencia y con ecosistemas de innovación fragmentados (Banco Mundial [BM], 2024). De forma convergente, en el informe “*Latin American Economic Outlook 2023*” se subraya que la baja formación de capital humano y la debilidad de los vínculos empresa-universidad constriñen la generación de valor añadido en los sectores productivos (OECD et al., 2023).

Estudios recientes en el ámbito nacional confirman este desfase: Padilla-Lozano et al. (2024) muestran que solo el 35 % de las manufactureras ecuatorianas incorpora sistemáticamente innovaciones verdes, mientras que menos de un tercio de las pymes TIC alcanza el umbral “dinámico” en la escala CRI-IRT de potencial innovador (Anasi et al., 2025). En síntesis, la evidencia postpandemia revela que el desafío de elevar la productividad y la innovación sigue abierto, especialmente entre las firmas orientadas al mercado interno.

Paradójicamente, el clúster camaronero exportador ha logrado quebrar este patrón de bajo desempeño. De acuerdo con los informes GLOBEFISH Quarterly Shrimp Analysis (FAO, 2024, 2025), Ecuador conservó en 2024 su liderazgo mundial en exportaciones de camarón Vannamei, al embarcar alrededor de 1,5 millones de toneladas y concentrar el 33,8 % del comercio internacional. Aunque los precios internacionales cayeron y las ventas totales retrocedieron 7,8 % en valor durante el primer semestre de 2024, el país mantuvo una ventaja competitiva basada en economías de escala, eficiencia logística y una adopción selectiva de tecnologías de alimentación y monitoreo de calidad del agua. Este rendimiento confirma que, aun en un entorno nacional de

baja innovación promedio, ciertos sectores orientados a la exportación pueden desplegar capacidades tecnológicas y de gestión que superan el paradigma regional y aportan divisas cruciales para la economía ecuatoriana.

Entre los factores clave que inciden en ese alto desempeño se encuentran:

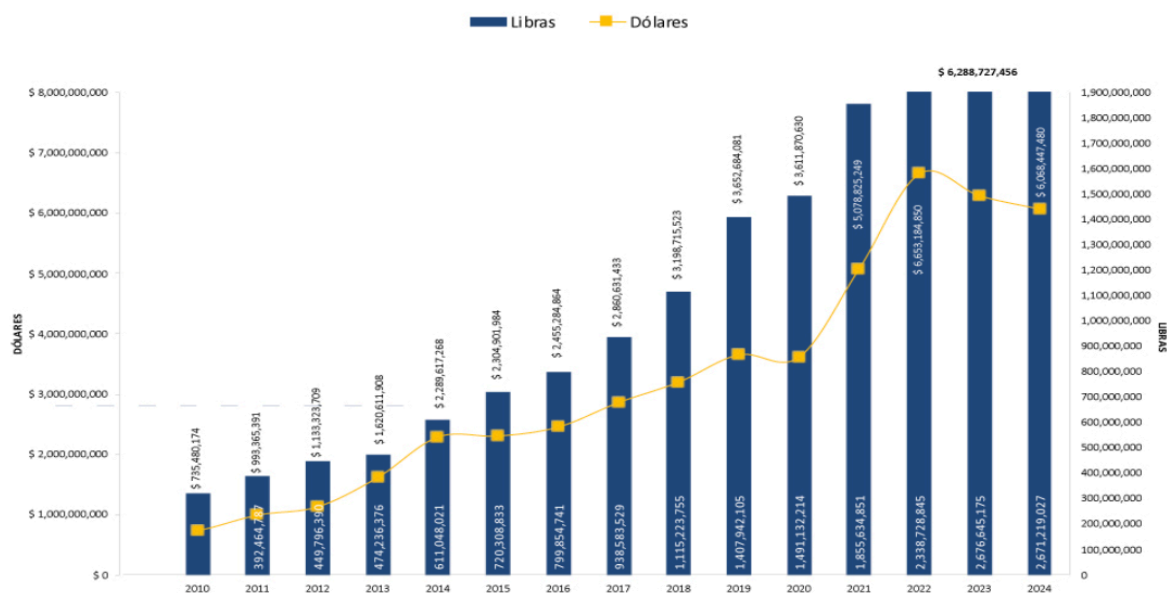
- **Condiciones geográficas y climáticas óptimas:** Ecuador posee características geográficas y climáticas excepcionales que favorecen la producción de camarón. La combinación de temperaturas estables, abundancia de agua dulce y salada, y extensas zonas costeras proporciona un entorno ideal para la acuicultura del camarón. Las condiciones naturales de Ecuador permiten ciclos de producción más cortos y rendimientos más altos en comparación con otros países productores.
- **Innovación tecnológica y prácticas de cultivo sostenibles:** La industria camaronera ecuatoriana ha invertido significativamente en tecnología e innovación. La implementación de sistemas de producción intensiva y superintensiva, junto con prácticas de manejo sostenible, ha permitido a Ecuador aumentar su productividad mientras reduce su impacto ambiental.
- **Calidad superior del producto:** El camarón ecuatoriano es reconocido internacionalmente por su alta calidad. Investigaciones recientes han demostrado que los camarones ecuatorianos poseen características organolépticas superiores y un perfil nutricional destacado. La textura, sabor y contenido nutricional del camarón ecuatoriano superan consistentemente los estándares internacionales, lo que resulta en una demanda premium en mercados exigentes.
- **Diversificación de mercados:** Ecuador ha logrado diversificar exitosamente sus mercados de exportación. Mientras que tradicionalmente dependía mucho del mercado estadounidense, en la última década ha expandido mucho su presencia en Asia y Europa. Se observa que la estrategia de diversificación de mercados ha permitido a Ecuador mitigar riesgos y aprovechar nuevas oportunidades, consolidando su posición como líder global.
- **Certificaciones internacionales y trazabilidad:** La industria camaronera ecuatoriana ha puesto un fuerte énfasis en obtener certificaciones internacionales que garantizan la calidad y sostenibilidad de su producción. Además, ha implementado sistemas de trazabilidad avanzados. Las certificaciones y la trazabilidad completa del producto han

aumentado la confianza de los consumidores y facilitado el acceso a mercados premium, diferenciando al camarón ecuatoriano de sus competidores.

- **Resiliencia ante enfermedades:** Ecuador ha demostrado una notable capacidad para manejar y prevenir enfermedades en la producción de camarón, un factor crítico en la acuicultura. Investigaciones indican que las prácticas de bioseguridad avanzadas y los programas de mejoramiento genético han permitido a Ecuador mantener niveles de producción estables incluso frente a desafíos sanitarios globales. Esta resiliencia ha consolidado la confiabilidad de Ecuador como proveedor en el mercado internacional.

Figura 1

Evolución de las exportaciones de camarón ecuatoriano en libras y dólares 2010 – 2024



Tomado de (Cámara Nacional de Acuicultura [CNA], 2025)

Este impulso a la innovación no es nuevo en este sector, ya lo comentaba Sempértegui en 1990 y citado por (Cuesta-Delgado y Milia, 2017) “la vinculación entre la Escuela Politécnica del Litoral y la industria camaronesa es “excepcional” ya que reunía a la academia con la industria, desarrollando y aplicando conocimiento en esta actividad productiva” (p. 209).

El CENAIME es un centro de investigación especializado en ciencias marinas y acuícolas, creado en 1990 por la iniciativa de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), con el respaldo financiero del Gobierno de Japón (CENAIME, 2023).

Por otro lado, la orientación a la innovación del sector es por su necesidad de aminorar costos, ya que el principal comprador es China (Véase figura 2). país con mayor capacidad de negociación como cliente, el precio es la variable de mayor peso en una compra. Esta limitación nos hace vulnerables a los vaivenes de sus decisiones adquisitivas. Condición que se puso en relieve en la crisis del Covid-19, en la que se rechazaban embarques completos aduciendo rastros de virus en alguna(s) cajas de producto, con la consiguiente pérdida y lucro cesante por el producto rechazado.

Figura 2*Consolidado de Ventas por país y región en libras y dólares años 2021–2022*

PAÍS	ene - dic 23		ene - dic 24		Part. Libras 2023	Part. Libras 2024
	Dólares	Libras	Dólares	Libras		
CHINA	\$ 3,500,522,329	1,576,034,266	\$ 3,014,207,781	1,446,780,487	58.88%	54.16%
ESTADOS UNIDOS	\$ 1,255,167,120	455,464,667	\$ 1,318,775,770	473,499,302	17.02%	17.73%
ESPAÑA	\$ 317,272,066	142,600,921	\$ 314,962,476	146,445,290	5.33%	5.48%
FRANCIA	\$ 172,924,011	70,719,268	\$ 211,948,245	92,353,053	2.64%	3.46%
ITALIA	\$ 190,940,868	82,568,422	\$ 187,433,273	84,321,274	3.08%	3.16%
RUSIA	\$ 109,709,801	52,074,470	\$ 134,304,838	64,117,237	1.95%	2.40%
JAPÓN	\$ 52,598,860	17,749,753	\$ 83,278,560	30,848,562	0.66%	1.15%
LITUANIA	\$ 18,994,524	8,296,084	\$ 62,865,096	30,666,528	0.31%	1.15%
PAÍSES BAJOS	\$ 61,698,412	21,495,288	\$ 79,127,059	27,980,031	0.80%	1.05%
TAIWÁN	\$ 8,053,374	3,420,223	\$ 64,746,949	26,268,451	0.13%	0.98%
REINO UNIDO	\$ 60,204,574	19,498,864	\$ 71,802,121	24,083,970	0.73%	0.90%
GUATEMALA	\$ 34,731,018	15,919,094	\$ 43,673,655	19,836,267	0.59%	0.74%
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	\$ 35,972,144	15,146,895	\$ 43,677,718	19,593,835	0.57%	0.73%
PORTUGAL	\$ 23,980,837	10,680,762	\$ 38,993,479	18,277,548	0.40%	0.68%
GRECIA	\$ 36,906,867	15,554,387	\$ 39,879,237	17,338,047	0.58%	0.65%
VIETNAM	\$ 46,634,151	20,995,877	\$ 36,598,544	15,560,487	0.78%	0.58%
COREA DEL SUR	\$ 34,135,591	14,546,808	\$ 30,907,002	14,199,233	0.54%	0.53%
BÉLGICA	\$ 75,263,508	28,961,113	\$ 42,009,416	13,677,455	1.08%	0.51%
CANADÁ	\$ 32,388,315	11,775,272	\$ 28,452,157	10,815,334	0.44%	0.40%
MARRUECOS	\$ 16,564,093	7,914,661	\$ 21,337,208	10,751,588	0.30%	0.40%
CHILE	\$ 28,379,696	11,284,167	\$ 25,934,395	10,336,329	0.42%	0.39%
MALASIA	\$ 20,043,377	9,297,063	\$ 17,270,924	8,345,735	0.35%	0.31%

Tomado de (Cámara Nacional de Acuacultura [CNA], 2025)

Como fue señalado, las empresas de este sector laboran en un ambiente extremadamente competitivo que las obligan a innovar para marcar una diferencia en costos, su competencia es tanto interna como externa por lo que en determinados momentos llegan a ser empresas “coopetitivas”; término usado para describir empresas competidoras entre sí que colaboran por un objetivo común; un ejemplo de ello es la alianza entre diferentes grupos camaroneros (Grupo Fajardo, Marco Brito, Grupo Quirola, Diosmar González, Promarisco, Naturisa) con Texcumar empresa dedicada a la producción de nauplios y larvas de camarón para mejoramiento genético (Rocha, 2021).

Este esfuerzo encaminado hacia la innovación ha dado resultados importantes pero la gestión de innovación en sí está lejos de ser completa; se evidencia una falta de coherencia y articulación con los demás actores; ya sean estos intervinientes directos (Alimentación, prevención de enfermedades, logística interna y/o externa, empaquetado) como indirectos (Gobierno, comunas, academia, medio ambiente). A esto se debe agregar que las políticas de innovación en el Ecuador a partir del 2012 están encaminadas a fortalecer el desarrollo endógeno para un cambio de matriz productiva país, centralizadas por el gobierno (Carpio et al., 2015).

En el trabajo de Albornoz y Pérez se destaca que la estrategia empleada para propiciar este desarrollo endógeno fue la creación de conocimiento e innovación centralizado con un modelo que fluye de arriba hacia abajo, donde la innovación se la enmarca dentro de un patrón lineal que incluye investigación básica, investigación aplicada, desarrollo, producción y difusión a través de un fortalecido sistema universitario dejando a un lado al sector privado (2020).

Por otro lado, se destaca que desde el siglo anterior se infiere una relación directa positiva entre el desarrollo tecnológico y la prosperidad económica, parafraseando a Romer (1990) dicha evolución es el producto de formar recurso humano idóneo; al cual se la ha provisto los adecuados insumos para desarrollar Investigación y Desarrollo (I+D), cuyo fin último es obtener innovaciones (cambios técnicos), lo que genera ventajas competitivas y por consiguiente crecimiento económico.

Por lo acotado en el párrafo previo se puede afirmar en concordancia con lo dicho por Guimón y Agapitova, “la innovación, entendida en un sentido amplio, es por definición un aspecto central de toda actividad económica, y es tan importante en los países de bajos ingresos como en los de las naciones más avanzadas” (2013, p. 899).

Pero el proceso de innovación es complejo e involucra a diferentes actores, funciones y factores claves, además debe ser un proceso dinámico, sistemático, de múltiples interacciones, colaborativo y con constante retroalimentación en cada una de sus fases (Kline y Rosenberg, 1986).

A esta interpretación de innovación y otras similares se las denominó modelos mixtos y tuvieron sus detractores, ya que afirmaban que el modelo seguía siendo lineal, que la duración del proceso era excesiva igual que los numerosos procesos de retroalimentación que retrasaban las decisiones y por último el modelo no contemplaba el trabajo en equipos interdisciplinarios (Velasco et al., 2005).

Siguiendo la evolución de la innovación los teóricos empezaron a conjeturar sistemas que en la literatura se los conoce como integrados de cuarta generación:

Bajo este enfoque, el proceso de desarrollo de producto tiene lugar en un grupo multidisciplinario cuyos miembros trabajan juntos desde el comienzo hasta el final. En vez de atravesar etapas perfectamente estructuradas y definidas, el proceso se va conformando a través de las interacciones de los miembros del grupo. (López et al., 2009, pp. 258-259)

Estos modelos intentan apropiarse del alto grado de integración funcional que ocurre dentro de las empresas, así como su participación con actividades de otras empresas tales como proveedores, clientes, y en algunos casos, universidades y agencias gubernamentales. El siguiente paso en la teoría son los denominados sistemas de Quinta Generación que en palabras simples dice que el aprendizaje tiene lugar dentro y entre empresas y que la innovación es fundamentalmente difundida por redes (Hobday, 2005; López et al., 2009; Velasco et al., 2005).

Tomando en cuenta todo lo mencionado es importante el pensamiento de (Becerra, 2008) y citado por Salas de la Rosa, el cual sostiene que: “El enfoque de la Triple Hélice de Innovación (TH) ha sido planteado como un enfoque alternativo de análisis del proceso de innovación” (2019, p. 37).

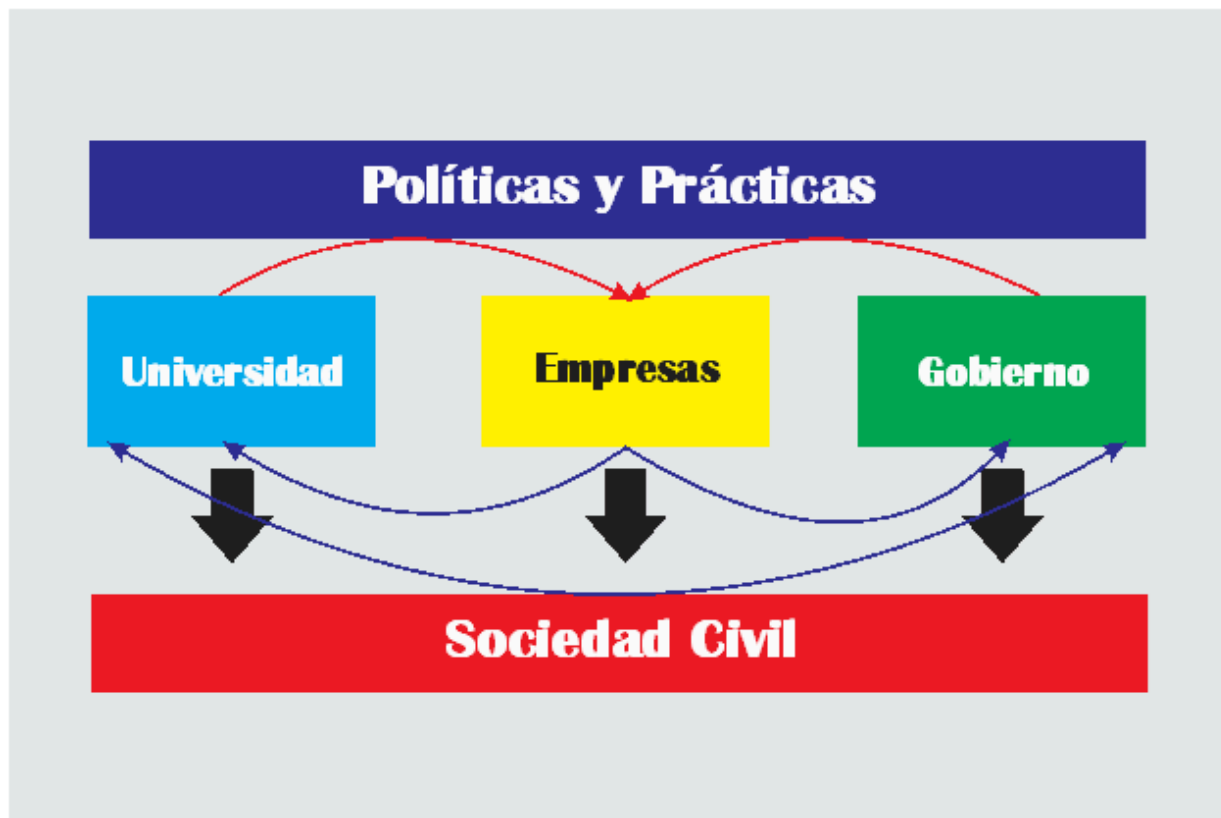
Según Vlados y Chatzinikolaou (2019), la teoría de la hélice se fundamenta como “un laboratorio para el desarrollo económico basado en el conocimiento, que conceptualiza a los diferentes actores institucionales como responsables de crear las condiciones para un entorno próspero de innovación, particularmente a nivel regional” (p. 88).

Por otro lado, la acumulación de conocimiento en torno a experiencias de triples hélices durante más de una década ha mostrado que el modelo sirve como impulsor de innovaciones no

sólo destinadas al mercado sino también a diferentes problemas sociales (González de la Fe, 2009).

Figura 3

Modelo de la Triple Hélice (TH)



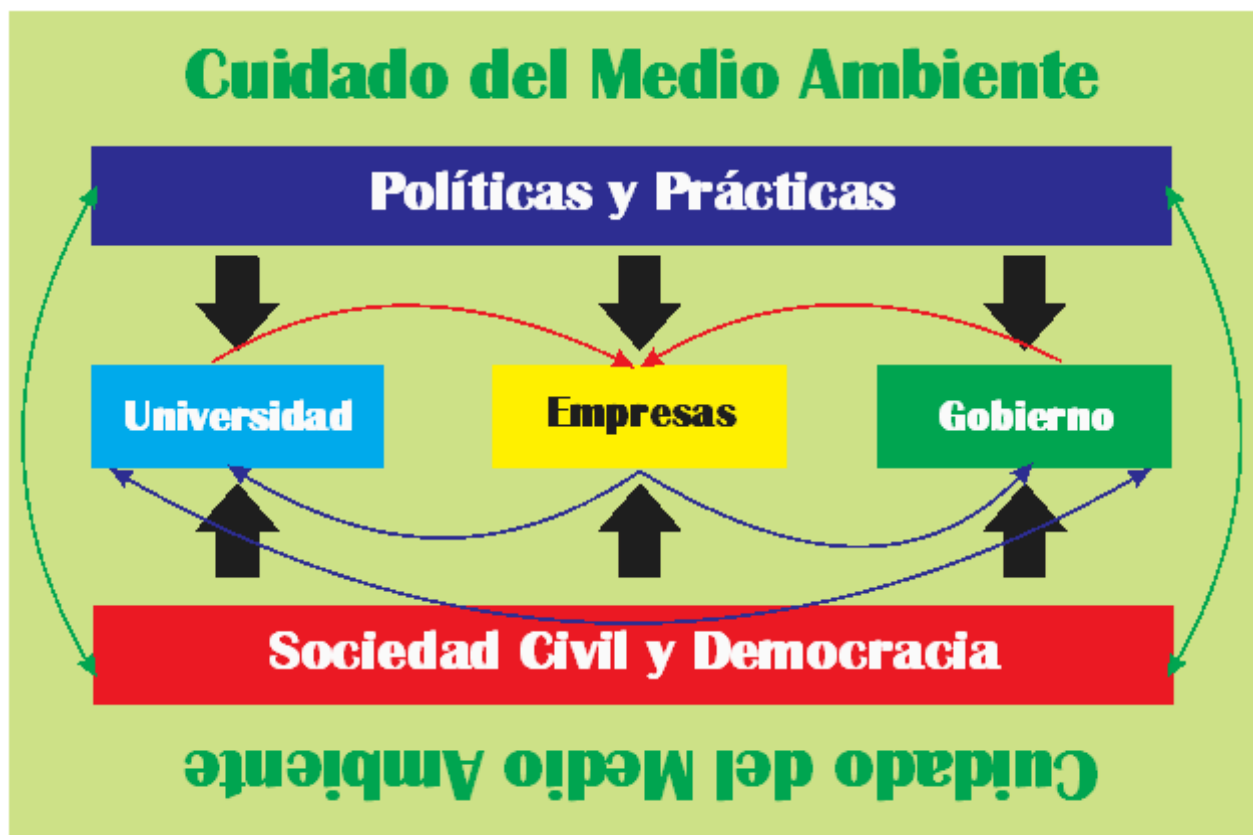
La TH se enfoca en las políticas y prácticas de arriba hacia abajo del gobierno, la universidad y la industria, mientras que la cuádruple hélice se centra en políticas y prácticas de arriba hacia abajo del gobierno, la universidad y la industria, así como en la base de la sociedad civil de abajo hacia arriba y de nivel medio.

Se puede decir que el enfoque de triple hélice describe los procesos centrales de la economía del conocimiento, pero para que el enfoque sea completo se debe considerar una cuarta y quinta hélice. La cuarta hélice es sensible a la sociedad del conocimiento y la democracia y la quinta aborda la ecología social y la necesidad de tener conciencia del contexto ambiental de la sociedad y la economía (Park, 2014).

Figura 4*Modelo de la Cuarta Hélice*

El modelo de la cuarta hélice se centra más en la cooperación en la innovación y, en especial, en los procesos dinámicos entrelazados de coetencia, coevolución y coespecialización en ecosistemas de innovación regionales y sectoriales (Carayannis, 2008; Carayannis y Campbell, 2009, 2012). Mientras que para Carayannis et al., “estos procesos sirven de base para el diseño de estrategias de especialización inteligente enfocada a estructuras de innovación centradas en el usuario” (2017, p. 150).

A continuación, la quinta hélice agrega la dimensión ambiental para garantizar que las prácticas y políticas de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba y de nivel medio sean lo más inteligentes sostenibles e inclusivas posible y cumplan con el triple resultado (financiero, social y ambiental) (Carayannis et al., 2017).

Figura 5*Modelo de la Quinta Hélice*

De acuerdo con Cai y Lattu (2022) entre el 2010 al 2012 Carayannis y Campbell desarrollaron los modelos de las hélices como respuesta a la naturaleza cambiante de la sociedad del conocimiento y esto se lo resume como:

La Triple Hélice representa un modelo central básico de innovación para la “economía del conocimiento”, la Cuádruple Hélice describe la “sociedad del conocimiento” y “democracia del conocimiento”, mientras que la quintuple hélice se refiere a “ecología social, interacciones sociedad-naturaleza, y transición socio-ecológica. (Campbell, 2019, p. 59)

Este modelo de cinco hélices se percibe como un marco de análisis interdisciplinario que resuelve problemas transdisciplinarios en relación con el desarrollo sostenible. La teoría aduce que las innovaciones basadas en el conocimiento son globales y universales, no obstante, los sistemas de innovación basados en el conocimiento pueden variar entre países (Kwon, 2011).

Estas variaciones, por la evidencia empírica ha favorecido a los países desarrollados en desmedro de los emergentes y es aquí donde yace la base primigenia de este trabajo de investigación. Por lo que fue pertinente contestar la interrogante ¿El modelo de la Quíntuple Hélice es válido tanto para economías desarrolladas, como las emergentes?

En ese sentido, los enfoques de la Cuádruple Hélice y la Quíntuple Hélice son válidos para las economías emergentes y los países en desarrollo. Sus constructos sirven para revelar y promover nuevas formas de crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo; por un mejor mañana para los pueblos del mundo (Park, 2014).

Este nuevo enfoque, denominado Modo 3 de producción de conocimiento, propone una compleja interacción entre distintos paradigmas de conocimiento. Carayannis y Campbell (2009) destacan la coexistencia, coevolución y coespecialización de estos paradigmas, así como la distribución heterogénea del conocimiento. Además, enfatizan la existencia de "fractales de conocimiento que, en una dinámica ascendente y descendente, impulsan el avance hacia una mayor complejidad" (p. 222).

Al mismo tiempo, el sector camaronero ecuatoriano se ve representado por muchos actores con poca articulación entre ellos; los cultivadores, productores, empaquetadores, exportadores, logística interna y externa, proveedores directos e indirectos coexisten y coevolucionan construyendo un ecosistema empresarial cooportunista, dícese de configuración fractal, debido que sus innovaciones empujan de abajo hacia arriba, por lo que la labor de creación y transferencia de conocimiento se la puede perfectamente realizar gestionando el modo 3 de Producción de Conocimiento, por consiguiente con el enfoque teórico de Carayannis del Modelo de Innovación de la Quinta Hélice, cerrando así esa brecha en la creación y transferencia de conocimiento que resulta de la falta de articulación entre los múltiples actores que trabajan en ese determinado sector.

Con estos antecedentes se propone el tema "Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quíntuple Hélice para alcanzar El Triple Impacto en las Empresas Exportadoras de Camarón en Ecuador durante el período 2022-2025".

1.3. Formulación del Problema (Pregunta de Investigación)

¿ Cómo se puede impulsar un triple impacto económico, social y ambiental en las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón?

Y para responder satisfactoriamente se debe conocer:

- ¿Cuál es la situación en el periodo 2022 a 2025 de las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón, con respecto a sus modelos de gestión de innovación?
- ¿Cuáles son los principales referentes teóricos acerca de los modelos de gestión en innovación?
- ¿Cuáles son los factores por considerar bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice para el diseño de un modelo de gestión de innovación en las camaroneras de exportación en el Ecuador?
- ¿Cuál es el mecanismo de validación óptimo a usarse en esta investigación?

1.4. Justificación

Se calcula que el sector camaronero de acuerdo con el boletín Análisis Semanal y citado por (Camposano, 2023) “es responsable de 290.000 puestos de trabajo directos e indirectos, que por cada punto que declina la producción camaronera se pierden 791 empleos, se reduce 19.7 millones el valor agregado y el estado deja de percibir 1.5 millones en impuesto a la renta” (p.10). Por lo que proponer un modelo de gestión de innovación es de suma importancia para el Ecuador, no sólo por su aspecto práctico anotado sino por todas las implicaciones estratégicas al contar con un marco de referencia cuyos ejes son sociedad y el cuidado del medio ambiente en constante innovación

Desde el punto de vista teórico: El modelo de innovación de las cinco hélices es una propuesta ambiciosa, ya que estudia analiza, explica y articula muchas dimensiones, variables y actores; motivo por lo que generaron una profunda meditación sobre la teoría que lo sustenta, se analizaron modelos teóricos sobre la innovación, los diferentes enfoques de quintuples hélices, la relación con la generación de conocimiento y todo interdependiente del desarrollo sostenido.

Se evidenciaron en la investigación brechas en el cuerpo teórico tales como, la de no existir métricas aceptadas universalmente para medir la innovación generada en un clúster, otra, el no haber estudios confirmatorios que se puedan generalizar; relacionando el desarrollo financiero con el cuidado del medio ambiente, otra más, de los pocos trabajos que se enmarcan en la quintuple hélice y un sector determinado, en su mayoría son de origen hindú y lo refieren al turismo.

Este trabajo intenta enriquecer la teoría en dos aspectos: el primero es aplicar el marco teórico a un grupo de empresas de exportación de un país no desarrollado y como segundo una propuesta de transformación que es el modelo de gestión de innovación en sí.

Desde el aspecto práctico: El objeto de estudio de esta tesis es un grupo de empresas exportadoras de camarón en Ecuador que han escogido inteligentemente innovar como estrategia de diferenciación, empero. Estos esfuerzos son aislados, poco articulados con el resto de los actores de este segmento empresarial. Se espera que con la propuesta de transformación se reduzcan tiempos para lograr soluciones creativas e innovadoras a problemas del sector, se aumente la productividad y competitividad de este grupo de empresas y se minimice perjuicios, daños o problemas; ya sean estos presentes o futuros al medio ambiente.

Desde el aspecto social: Dentro del enfoque teórico de las cinco hélices de Carayannis, la cuarta hélice representa a la sociedad civil que también es percibida como un usuario de la innovación, actuando como impulsor de esta (Arnkil et al., 2010; Carayannis y Rakhmatullin, 2014). Este concepto fomenta, apoya, promueve la producción y aplicación de conocimientos teniendo en cuenta las perspectivas de la sociedad y la democracia del conocimiento, por lo que al implementar el modelo de gestión; de forma mediata se crearán vínculos entre empresa y sociedad civil, fomentando diferentes paradigmas de conocimiento impulsando innovaciones que demanden nuevos puestos de trabajo especializado, que a su vez serán conformados por elementos de la sociedad que serán instruidos en centros articulados por la academia, gobierno, empresa y teniendo al cuidado del medioambiente y naturaleza como eje transversal, interdisciplinario, transdisciplinario y transectorial.

Desde el punto de vista metodológico: En esta tesis se propone un modelo de gestión de innovación y para conseguirlo se requiere crear un proceso dinámico, sistemático, de múltiples interacciones, colaborativo y con constante retroalimentación en cada fase. Para cada fase se necesita una metodología ya sea cualitativa para la recolección de las percepciones de los diferentes actores del objeto de estudio o cuantitativa para el desarrollo de instrumentos e indicadores que permitan la verificación empírica de la realidad. Esto proporciona a la tesis una solidez metodológica al combinar los dos métodos más utilizados para proponer un instrumento potente y único.

Desde una perspectiva personal, llevar a cabo un trabajo de investigación requiere esfuerzo, paciencia y determinación; este desafío se magnifica cuando se trata de un estudio

doctoral, por lo que completar dicha tarea es extremadamente gratificante. Más allá de la satisfacción personal, cualquier avance en la comprensión y aplicación de la innovación que respete el equilibrio natural de nuestro planeta es significativo. Ampliar el marco teórico de las cinco hélices de Carayannis a un sector empresarial específico en un país en desarrollo, prometiendo resultados positivos en tres áreas, es una motivación suficiente para emprender y finalizar este trabajo.

1.5. Objeto de Estudio

El objeto de estudio de esta tesis se centra en las interacciones operativas, los flujos de conocimiento y las prácticas colaborativas que confluyen dentro del clúster camaronero ecuatoriano, específicamente en la forma en que gobierno, academia, empresas exportadoras de camarón, sociedad civil y medio ambiente se articulan entre los años 2022 a 2025 para idear, adoptar y difundir innovaciones capaces de generar un triple impacto medible: crecimiento económico sostenido, bienestar social local y preservación de los ecosistemas costeros. Este enfoque empírico examina, por un lado, los mecanismos formales (políticas, convenios, incentivos) y, por otro, las dinámicas informales (redes de confianza, aprendizajes colectivos) que determinan la intensidad y la eficacia de la innovación sectorial, constituyendo así el ámbito concreto sobre el que se recogerán datos y evidencias para validar el modelo de gestión propuesto.

1.6. Campo de Acción

El campo de acción de la investigación se circunscribe a los procesos de coordinación inter-hélice que posibilitan la generación, transferencia y adopción de innovaciones ecoeficientes en las empresas ecuatorianas exportadoras de Camarón Vannamei, localizadas mayoritariamente en las provincias de Guayas, El Oro y Manabí, desde donde se origina más del 80 % del volumen que el país destina a los mercados internacionales. En este segmento caracterizado por exigentes estándares de inocuidad, trazabilidad y sostenibilidad impuestos por compradores de la Unión Europea, Estados Unidos y Asia la fragmentación de los flujos de conocimiento entre firmas, universidades y organismos públicos ralentiza la implementación de tecnologías clave como la recirculación intensiva de agua, la alimentación automatizada de precisión y los sistemas de monitoreo ambiental en tiempo real. Al focalizarse en esta fase crítica de la cadena de valor

exportadora, donde convergen fuertes presiones económicas y socioambientales, el estudio aborda la zona más afectada por la débil articulación entre actores y, por tanto, el punto de apalancamiento donde un modelo de gestión de innovación puede producir impactos diferenciadores y medibles.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Proponer un modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice dirigido al establecimiento del triple impacto en las empresas exportadoras de camarón ecuatorianas, en el periodo 2022 a 2025.

1.7.2. Objetivos específicos

Identificar los Diferentes Modelos de Gestión de Innovación en las Empresas de Exportación de Camarón.

Fundamentar los diversos referentes teóricos acerca de los modelos de Gestión de Innovación.

Analizar los factores a considerar bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice para el diseño de un modelo de gestión de innovación.

Diseñar un modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice.

Validar el modelo de gestión de innovación empleando la metodología a juicio de expertos.

1.8. Hipótesis

Un modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice, hace posible el alineamiento empresarial, la vinculación universitaria, el accionar gubernamental, la participación de la sociedad y la sustentabilidad ambiental de manera eficiente para alcanzar el triple impacto en las empresas exportadoras de camarón ecuatorianas.

1.9. Alcance Temático

Esta investigación propone un modelo de gestión de innovación fundamentado en el sistema de quintuple hélice, orientado a potenciar el triple impacto en el sector exportador camaronero ecuatoriano. El alcance de la tesis es el desarrollo conceptual y teórico del modelo, excluyendo la validación empírica debido a los extensos horizontes temporales requeridos (5-10 años) para su implementación y evaluación efectiva. Se recomienda la realización de estudios longitudinales posteriores para la validación empírica del modelo propuesto.

1.10. Delimitación Espacial y Temporal

Delimitación espacial: El estudio se desarrolla en la región costera ecuatoriana, enfocándose en las diez principales empresas exportadoras del sector camaronero: Santa Priscila, Songa, Omarsa S.A., Pacific Ocean S.A., Promarisco, Empacrece S.A., Samisa, Exportquilsa Productores Asociados, Expalsa y Propemar S.A. Adicionalmente, se incluyen dos proveedores estratégicos de la cadena de valor: Texcumar y Skretting. La recolección de datos se realiza mediante entrevistas semiestructuradas a directores ejecutivos, gerentes de producción y responsables de desarrollo e innovación, buscando obtener una perspectiva holística sobre la gestión innovadora en el sector.

Delimitación temporal: Esta investigación doctoral se desarrolla en el período 2022-2025, y que comprende dos fases principales: una fase teórico-metodológica (2022-2024) y una fase empírica (2025). Esta última contempla la investigación de campo, el análisis de resultados y la formulación de directrices para la implementación del modelo propuesto.

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos Referenciales

El estado del arte se estructura en dos secciones complementarias. La primera de corte histórico-sectorial que examina la trayectoria de las principales empresas ecuatorianas exportadoras de camarón, señalando sus fortalezas, debilidades y modelos de gestión a lo largo del tiempo. La segunda presenta una revisión bibliográfica rigurosa de los estudios publicados entre 2020 y 2025 sobre la teoría de la Quintuple Hélice, con especial atención a la evidencia empírica y las aplicaciones más recientes en distintos contextos geográficos. Ambas secciones convergen en la pregunta guía: ¿cuáles son las aproximaciones más relevantes y actuales al enfoque de la Quintuple Hélice?

Para esta segunda parte se realizó un mapeo de artículos acerca del modelo, en las bases de Science Direct, Scopus y Scholar Google, encontrando con la definición de búsqueda “(quintuple hélix model innovation)” 95, 80 y 2350 resultados respectivamente, a los que se emplearon criterios de exclusión tales como año de publicación, reputación de la revista y que no contenga un estudio de caso, a esto se suma los criterios de inclusión entre los que están una metodología o un diseño de estudio original, o que la teoría que aporta es concluyente y/o novedosa. Además, se creó una alerta en las tres bases con el criterio de búsqueda para su revisión y posterior inclusión en la tesis si fuese necesario. Los artículos hasta el momento son diez que aportan bastante información sobre diferentes enfoques teóricos, metodologías utilizadas, pero es relevante acotar que no existe estudios acerca de la aplicación de dicho marco teórico en un grupo camaronero, además, de vacíos teóricos en la medición de resultados, ya que no existen métricas aceptadas universalmente.

Más adelante, en el marco teórico se recorre los siguientes apartados: Innovación; principales conceptos, características e importancia, Relación innovación competitividad de las empresas, Modelos de Gestión de Innovación, Fundamentación teórica del Modelo de Gestión triple hélice y su transición a la quinta, La Cuenta del Triple Resultado (Triple Bottom Line - TBL). El marco conceptual lo constituyó la Delimitación del campo de estudio, Definición de los conceptos clave, Propositiones teóricas y el Modelo conceptual. El marco normativo lo conforma la sección en el cual se reseña los decretos que han propiciado la creación y difusión de la innovación en el país. E igualmente el conjunto de leyes que norman la actividad acuícola y en especial la del sector camaronero ecuatoriano.

2.1. Estado del Arte (Marco Histórico y Actual)

La actividad camaronera ecuatoriana se da principalmente en piscinas, sus orígenes datan del año 1968 en la provincia del Oro, cantón Santa Rosa y esta inició de forma casual ya que en ese año el agua de mar se depositó accidentalmente en algunos salitrales trayendo consigo camarones en estado de post larva y también juveniles, todo esto producto de un gran aguaje, por lo que después de un corto tiempo estas larvas crecían hasta ser viables comercialmente y sin ningún extraordinario esfuerzo. Con esta premisa algunos agricultores comenzaron a “utilizar técnicas rudimentarias para la cría del camarón, construyendo piscinas para el cultivo de grandes extensiones, las que llenaban mediante bombas de agua y colectando semillas de los alrededores” (Fares, 2016).

Hasta mediados de la década de 1990, el sector camaronero ecuatoriano avanzó con un crecimiento paulatino pero sostenido, sustentado en una cadena productiva que incluía numerosos cultivadores, laboratorios de larvas, plantas de empaque, proveedores de alimentos e insumos y empresas exportadoras. Sin embargo, esa tendencia positiva se vio interrumpida por una serie de epizootias que afectaron drásticamente la producción: primero, el “Síndrome de la Gaviota” provocó una caída del 15 % en las ventas, seguido del “Síndrome de Taura”, que redujo las exportaciones en aproximadamente 13 %. El golpe más severo llegó el 28 de mayo de 1999, cuando se confirmó la presencia del virus del síndrome de la mancha blanca; las exportaciones disminuyeron más del 17 % respecto al año anterior y, para finales de 2001, se encontraban 60 % por debajo del máximo histórico alcanzado en 1998 (Notarianni, 2006).

En el año 2020 otra amenaza se cernió sobre el sector y al mundo; la aparición del COVID-19 enfermedad causada por un nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2, que redujo drásticamente el volumen del comercio mundial al 18,5% en el segundo trimestre de 2020 en comparación con igual período de 2019 y se calculaba su caída al finalizar el 2020 en un 17,7 % (La Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2020).

A estos problemas endémicos que sufre este sector, se debe sumar otros, tales como el que indica un informe de la Cámara Nacional de Acuicultura del año 2023 en el que declara que existe una disminución de la competitividad del gremio agravada por falta de políticas concretas para el fomento de las exportaciones; ejemplo de ello, en el año 2022 la producción del crustáceo se encareció en un 24% debido principalmente a tres factores: la eliminación del subsidio al diésel por parte del gobierno, el aumento del valor de las materias primas como consecuencia de

la guerra Rusia vs Ucrania y el costo adicional de 80 millones que deben asumir los empresarios para paliar la inseguridad (Diario El Universo, 2023).

Por otro lado, hay muchas voces que indican que esta actividad está matando rápidamente los manglares, en la actualidad, en Ecuador existen 233.000 hectáreas de cultivo de camarón y 166.000 hectáreas de manglares, aproximadamente un 30% menos que hace seis décadas cuando la industria pesquera local aún no había despegado, de esas 233.000 hectáreas 60.000 mil corresponden a manglar talado y aunque hay disposiciones que prohíben nuevas piscinas, la realidad es otra, ya que hay un sector informal que sigue usufructuando ese hábitat, con el consiguiente desgaste (Amerise, 2023).

Aunque el entorno macroeconómico regional ha sido inestable, Ecuador consolidó en 2024 su liderazgo mundial en las exportaciones de *Litopenaeus vannamei*: entre enero y mayo despachó 509 012 toneladas y captó el 34 % del comercio global (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2024). Este desempeño se apoya, sobre todo, en innovaciones incrementales que reducen costos y mejoran la logística, desarrolladas casi siempre de forma intraempresarial y con escasa coordinación multiactor.

Organismos gremiales como la Cámara Nacional de Acuicultura han procurado articular esfuerzos sectoriales mediante la generación de estadísticas, la defensa comercial y la promoción internacional; sin embargo, su planeación estratégica apenas integra de modo puntual a la academia, la sociedad civil o las agencias ambientales (Cámara Nacional de Acuicultura [CNA], 2023). De manera análoga, el Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM) fundado en 1990 por la ESPOL con apoyo japonés fomenta investigación, transferencia tecnológica y formación de talento para una acuicultura sostenible, pero sus proyectos raras veces se vinculan de forma sistemática con las políticas públicas o con iniciativas comunitarias de conservación (Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas ([CENAIM], 2023).

En consecuencia, el liderazgo competitivo del camarón ecuatoriano descansa todavía en innovaciones fragmentadas; la ausencia de una gobernanza que involucre permanentemente a gobierno, academia, empresas, sociedad y medio ambiente limita la profundización de ventajas diferenciales y la creación de valor con triple impacto.

Tabla 1*Empresas ecuatorianas exportadoras de camarón, cifras 2022*

Empresa	Exportación en lb.	Ventas en USD \$	Participación %
Industrial Santa Priscila	349'197.133	1412'874.281,27	16 %
Songa	185'632.302	528'425.781,00	9 %
Omarsa S.A.	185'264.276	527'231.252,12 *	9 %
Pacific Ocean S.A.	115'893.228	329'812.811,35 *	5 %
Promarisco	89'308.939	237'297.267,40	4 %
Empacreci S.A.	70'886.537	201,731,269.88*	3 %
Samisa	68'750.039	195'651.152,65*	3 %
Exportquilsa Productores Asociados	58'544.746	174'306.068,19	3 %
Expalsa	57'517.473	163,685,141.91*	3 %
Propemar S.A.	46'803.383	173'260.313,17	2 %
El resto de exportadoras	913'518.901	2,599,722,539.10 *	43 %

Tomado de (Cámara Nacional de Acuacultura, 2023; Super Compañías, 2023) el valor en dólares con un asterisco es un aproximado multiplicando las libras vendidas por valor promedio anual

2.1.1. Industrial Santa Priscila

Empresa que nació en el año 1976, en esa época Santiago Salem su impulsor, era un ingeniero hidráulico con apenas 26 años y tomó el reto de construir su propia empresa dedicada al camarón. Para muchos el sector de Chanduy, en Santa Elena no era la mejor opción, empero, se mantuvo firme en su decisión. El tiempo le dio la razón y ahora Santa Priscila es la mayor exportadora de camarón del Ecuador y ha llegado a ser la primera empresa exportadora de camarón en el mundo, con una producción de 20.000 toneladas al mes en sus tres granjas ubicadas en Chanduy, Churute y Taura (Diario El Universo, 2022).

Desde sus inicios fue una empresa innovadora y parafraseando sus motivaciones que se proclaman en su sitio web: Nos convertimos en agentes de transformación, comprometidos con la preservación y defensa de los ecosistemas naturales del país. Su objetivo principal es prevenir la desaparición de las especies que habitan en los ambientes marinos. Enfrentando al desafío de crear soluciones innovadoras desde sus fundamentos (Santa Priscila, 2023); un ejemplo de ello, en agosto del 2022 solicitaron una línea de crédito por 45 millones de dólares a la Corporación Financiera Internacional destinados “a granjas que se adhieran a estándares de certificación del *Aquaculture Stewardship Council* (ASC) o *Best Aquaculture Practices* (BAP), es por ello que el 42% del crédito se destinará a la “mitigación climática” evitando 2.000 toneladas de CO2 por año” (Fiduvalor, 2022, p. 1).

Su éxito se debe a que “es un productor integrado de camarón y tilapia que cuenta con centros de reproductores, criadero de larvas, varias fases y áreas de cultivos para engorde, plantas de proceso y empaque para la exportación” (BID invest, 2011, p. 1); sin embargo, su articulación con otras empresas, la Academia y el Gobierno es muy sucinta. Es muy loable sus esfuerzos en conservación del medio y compromiso con la sociedad, prueba de ello es la especial atención especial a las comunas de Tugaduja y Engunga, que son las dos comunidades más cercanas a las fincas de Chanduy y Pañamao, ubicadas en la provincia de Santa Elena (Santa Priscila, 2023).

2.1.2. *Sociedad Nacional de Galápagos SONGA*

La Sociedad Nacional de Galápagos comenzó operaciones en el año 1932 en las Islas Galápagos, en ese entonces se dedicaba a la captura y exportación de atún y langosta. En el año de 1967 decide aumentar su portafolio de productos e inicia la construcción de la primera finca de camarón de acuicultura en el país; más adelante, el año 1982 trasladan sus operaciones a Guayaquil para dedicarse en exclusiva al cultivo y exportación de camarón de acuicultura.

Esta empresa es la segunda en exportaciones de camarón, cuenta con más de 10 mil Ha. de cultivo y estanques camaroneros, posee una planta procesadora y de servicios de 20 mil metros cuadrados y otra para dar valor agregado a sus productos de 16 mil metros cuadrados, tiene un alto compromiso con la paridad de género y se lo da a conocer en que el 50% de su directiva está liderada por mujeres, de igual manera se ve reflejada esta avenencia en los promedios de los sueldos de los colaboradores, el de las mujeres es superior.

Como en el caso anterior, tienen una preocupación verdadera por el ecosistema, fueron los primeros en utilizar energía solar, la cual cubre el 90% de las necesidades energéticas en su operación, reforestan los manglares, en el 2021 inauguraron una nueva planta de tratamiento de agua, “la cual separa los sólidos e impurezas del agua que sale de la planta después del proceso para poder retornarla al ecosistema. La planta incluye un equipo de osmosis inversa la cual potabiliza el agua tratada y nos permite recircularla” (Songa, 2023).

En esta organización sus interacciones con otros actores son muy contadas, debido a que tienen una integración vertical en sus operaciones. Punto aparte es la apertura con otras empresas, o la creación y transferencia de conocimientos con la academia o interrelación con el gobierno, que en todos los casos es inexistente.

2.1.3. El Grupo Omarsa

En febrero de 1977 de mano de Arturo Vanoni Fernández comenzó operaciones la empresa que hoy conocemos como Omarsa, con una primera adquisición de 250 Hectáreas de tierra en la isla Chupadores Grande, más adelante en el año 1982 con una visión de integrar sus procesos de producción y comercialización inaugura una planta bautizada como “Cachugran” y con la que empieza su proceso de exportación.

Con fecha 21 de septiembre de 1982, ante el Notario del cantón Urvina Jado, fue constituida la compañía Operadora y procesadora de productos marinos “OMARSA” S.A.; siendo inscrita en el Registro Mercantil de Cantón Guayaquil el 03 de diciembre de 1982.

Posteriormente, el 04 de enero de 1999, mediante Escritura Pública, la compañía realizó una fusión por absorción con Cachugran Camaronera Chupadores Grandes S.A., Langua Langostinera Guayas S.A., Agrícola Industrial Agrinpaca del Pacífico S.A., Huymar C.A., Vial Agrícola Mecanizada S.A., Inmobiliaria María Alexandra Inmaral S.A., Telhaj S.A., Inversiones Tabasca S.A. y Wifel S.A. (Wong, 2014, pp. 80-81).

En la actualidad sirve a más de 45 mercados, posee 9 certificaciones de calidad, cuenta con 3740 hectáreas de camarón sustentable cultivado, de los que 687.92 hectáreas son de camarón orgánico cultivado y ha reforestado 97.58 hectáreas, posee una fuerza laboral de más de 6 mil personas, su estrategia de Responsabilidad Social se basa en tres elementos, que los denomina Triple Bottom Line, y son Personas, Medio Ambiente y Negocio/ingreso, con tres ejes; Omarsa Responde Línea Ética, Relaciones Comunitarias, Sostenibilidad del medio ambiente, todos ellos alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Omarsa, 2023)

Los esfuerzos por sobresalir en un mercado tan competitivo se basan en su tratamiento al camarón y su estrategia de Responsabilidad Social enfocado en las personas, empero, igual que todos los casos detallados olvidan al resto de los actores de ese ecosistema como es la Academia y el Gobierno.

2.2. Estudios Previos

El modelo de gestión de innovación de TH por décadas ha demostrado ser un marco conceptual potente, con excelentes resultados empíricos al aplicarlo, sin embargo, el accionar de las nuevas tecnologías en las que se fusionan el mundo físico con el digital, la concientización del daño ambiental causado por nuestro accionar y el desarrollo de los nuevos paradigmas

denominados Sociedad 5.0, Industria 5.0, Democracia 5.0 entre otros, es natural que estas concepciones evolucionen en teorías más complejas y que abarquen aspectos desapercibidos hasta ese entonces.

Un ejemplo de ello es la transición ocurrida en Nuevo León – México, en que por más de 15 años utilizaron la triada Gobierno, Universidad, Industria, GUI, para fomentar el desarrollo económico de esa región y a partir del 2017 dieron paso a lo que denominaron Nuevo León 4.0, en la que expandieron el concepto de la TH con una cuarta hélice representada por los empresarios y una quinta dada por el capital de riesgo.

Capetillo et al. (2021) relatan cómo, tras quince años de impulsar el desarrollo regional con el modelo Gobierno-Universidad-Industria, el estado de Nuevo León migró en 2017 hacia la estrategia Nuevo León 4.0, ampliando la Triple Hélice con los empresarios (cuarta hélice) y el capital de riesgo (quinta hélice). Su estudio describe la evolución del programa, su estructura de gobernanza, las prácticas de gestión y la hoja de ruta, además destaca la creación de un ecosistema colaborativo que hoy reúne a más de treinta empresas “tractor”. Entre las iniciativas derivadas se cuentan el Grupo de Enfoque de Metas “Ética”, que elaboró una guía de decisiones éticas para la Industria 4.0; “Fundidora 4D”, orientada a democratizar las tecnologías 4.0 mediante acceso abierto; “Mind 4.0”, que vincula empresas “tractor” y pymes para resolver problemas inmediatos con soluciones 4.0; y “Apóstol 4.0”, que acelera la transformación digital de las pymes. El artículo concluye con un esquema de gobierno reproducible y varias heurísticas para implementar modelos Penta-Hélice en otras regiones, e identifica tres retos pendientes: diseñar indicadores de desempeño detallados, comprender mejor los mecanismos que aceleran la transformación digital y crear modelos de negocio que integren industria, academia y emprendimiento.

Este primer artículo en el estado del arte da una visión de como la interacción entre las hélices gobierno, academia y empresa da resultados extraordinarios en sociedades como la nuestra, señala además un derrotero preciso acerca de las acciones tomadas en Nueva León -México que se necesitaron para incluir otras dos hélices con sus alcances y limitaciones.

A continuación, se analiza la investigación realizada por Bartoloni et al. (2021), que propone un esquema que combina Design Thinking (DT) con el marco de la Quintuple Hélice (QH) para la co-creación de soluciones a los retos de la Sociedad 5.0. Mediante una metodología de investigación-acción, que incluyó observación in situ, análisis documental y participación

directa de los investigadores, el estudio demuestra que el modelo QH-DT facilita el flujo de conocimiento entre academia, gobierno, industria, sociedad civil y medio ambiente durante el diseño y la implementación de innovaciones. Su validación se ilustró con el proyecto sanitario SMARTAGE, evidenciando la capacidad del enfoque para generar servicios de salud centrados en el usuario. Los autores señalan dos limitaciones: (a) la necesidad de adaptar el proceso DT a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19 y (b) el carácter exploratorio de un solo caso, lo que abre la puerta a estudios posteriores que apliquen el modelo QH-DT en otros sectores y contextos para evaluar su robustez y transferibilidad. Este referente resulta especialmente valioso para la presente tesis por cuanto ofrece un marco metodológico integrador que demuestra cómo la interacción sistemática de los cinco actores de la hélice puede acelerar la creación de soluciones transformadoras en entornos complejos.

Avanzando en el estado del arte, hay un estudio de Wahana et al., (2022) el cual su objetivo era examinar el efecto de la hélice quíntuple en el aumento de la creatividad, la innovación y su impacto en la ventaja competitiva de los pueblos creativos en el gobierno de la ciudad de Bandung, Java Bandung, teniendo como hélices a los intelectuales, gobierno, empresa, sociedad civil, ecología social. La metodología de investigación fue el de métodos mixtos, su enfoque cuantitativo utilizó el método estadístico del modelo de ecuación estructural Partial Least Square-Structural Equation Modeling (PLS-SEM), mientras que el método cualitativo que se empleó fue la Metodología descriptiva y de sistemas blandos (SSM).

Los resultados mostraron que la quíntuple hélice tuvo consecuencias positivas en la creatividad y la innovación. Si bien las dimensiones de las variables de la hélice quíntuple, a saber, los intelectuales, el gobierno, la sociedad civil y la ecología social tienen un efecto significativo sobre la creatividad, los negocios no la tienen. A la par las hélices representadas por los intelectuales, el gobierno y la sociedad civil tienen una secuela relevante en la innovación, pero no ocurre lo mismo con los negocios y la ecología social. En resumen, la creatividad tiene un impacto directo en la innovación y está a su vez en la ventaja competitiva de los pueblos creativos.

Otro producto resultante en el enfoque descriptivo y del SSM fue desarrollar una estrategia que produce un modelo de hélice séxtuple que es la consecuencia al agregar una hélice de medios, tecnología de la información y la comunicación (TIC) y en la gestión de pueblos

creativos. Además, se recomendó implementar gestión de metagobernanza; cuya finalidad es producir múltiples niveles de gobernanza jerárquica coordinada.

Por último, en este estudio, es relevante la paradoja producida dentro de las agencias u organizaciones interrelacionadas entre sí; ya que las partes que tienen las mismas prioridades deberían acercarse para trabajar juntas en la consecución de sus fines, sin embargo, esto no acontece. Hasta el momento, no existe una organización que funcione efectivamente para dar cabida a estos intereses por lo que la cooperación que se lleva a cabo no funciona de manera óptima.

El trabajo resumido en los párrafos anteriores aporta un valioso referente metodológico mediante su innovador enfoque de métodos mixtos. La combinación de análisis cuantitativo utilizando Partial Least Square-Structural Equation Modeling (PLS-SEM) y el método cualitativo de Sistemas Blandos (SSM) representa un diseño robusto para analizar sistemas complejos de innovación. Esta estrategia metodológica permite una comprensión multidimensional de las interacciones entre las hélices de innovación, proporcionando un marco analítico riguroso que puede adaptarse al contexto de las empresas exportadoras de camarón en Ecuador.

En la misma línea tenemos el trabajo denominado “Estrategia de desarrollo económico comunitario de las turberas en Banglas Barat Village, Islas Meranti, basado en el modelo de innovación de la quintuple hélice”; el objetivo era describir la interacción entre las cinco hélices/componentes: entre el gobierno, las industrias usuarias de turberas, las universidades, los medios de comunicación y la comunidad circundante para aumentar los ingresos de la comunidad y la economía regional.

Para sus autores Indrawati et al., (2021) la metodología utilizada fue la descriptiva cualitativa. Con respecto a sus resultados, no pudo concretarse correctamente la implementación; en su gran parte debido a y siguiendo la teoría, porque todavía había instalaciones e infraestructura de apoyo principales limitadas para la implementación de la innovación. Sin embargo, a pesar de estos resultados negativos se pudieron resaltar las siguientes recomendaciones:

- Optimizar las actividades de investigación y servicios que realizan las universidades.
- Propiciar asistencia de capital empresarial a la comunidad
- Maximizar la protección de las turberas con el objetivo de no cambiar el ecosistema

- Remediar de forma inmediata las falencias en las instalaciones e infraestructuras necesarias para generar innovación, tales como electricidad, agua potable, comunicaciones y transporte.

El trabajo descrito proporciona un marco analítico valioso para comprender los desafíos de la puesta en marcha de modelos de innovación en contextos con limitaciones estructurales. Aunque la investigación no logró una implementación exitosa completa, sus recomendaciones son especialmente significativas: la necesidad de optimizar la investigación universitaria, facilitar el apoyo empresarial a la comunidad, preservar el ecosistema y remediar infraestructuras críticas son aspectos fundamentales que pueden traducirse directamente al contexto de las empresas exportadoras de camarón en Ecuador, ofreciendo lecciones metodológicas y estratégicas para diseñar un modelo de innovación bajo el enfoque de Quintuple Hélice que considere las particularidades del ecosistema local.

En otro contexto, está un trabajo de investigación realizado en la región metropolitana de Belo Horizonte en Brasil, sus autores describen y analizan el estado en ese momento de las aceleradoras de empresas del ecosistema de innovación de Minás Gerais. Fue una investigación cualitativa, en la que se consultó múltiples casos de estudio, utilizando búsqueda bibliográfica acerca de los constructos y variables aplicadas por el modelo de quintuple hélice y con entrevistas a profundidad a 6 ejecutivos de las aceleradoras y a 4 de representantes del ecosistema.

Los resultados declarados por Lara et al., (2021) expresaron: “mostraron relevancia de los constructos y variables, demostrando la conveniencia del modelo para estudiar y planificar su aplicabilidad, tanto académicamente, en la evolución del conocimiento, como en la función ejecutiva, ya que se acerca a la realidad de las aceleradoras” (p. 1)

Este estudio tiene algunas limitaciones. Sus hallazgos no pueden generalizarse, ya que es una investigación cualitativa. También se observó que algunas aceleradoras investigadas no cumplían con todos los requisitos para una respuesta completa al guion propuesto. A pesar de no haber afectado los resultados, algunos constructos podrían estar mejor detallados. El grupo de control podría haberse ampliado, mostrando mejor a todos los actores que componen el ecosistema de innovación de Minas Gerais. Hubo dificultades para obtener respuestas en línea a través de la reunión. Muchos encuestados potenciales no estaban dispuestos a asistir a la entrevista.

La relevancia de este trabajo radica en su capacidad para demostrar la utilidad del modelo tanto desde una perspectiva académica como ejecutiva, proporcionando insights sobre cómo los diferentes actores interactúan en un ecosistema de innovación. Aunque reconoce limitaciones en su generalización y alcance, el estudio sirve como referente metodológico, especialmente en términos de diseño de investigación, selección de informantes clave y análisis de constructos en el contexto de sistemas de innovación, elementos que pueden adaptarse a nuestra realidad.

A su vez, un trabajo significativo en este campo es el realizado por Sudiana et al., (2020) su objetivo fue desarrollar y validar el constructo de la quintuple hélice; su motivación en palabras de los investigadores: “aún no se ha encontrado ninguna investigación que valide las construcciones de medición de Penta Helix” (p. 136).

Las hélices usadas en este estudio fueron Académicos, Negocios, Gobierno, Comunidad y Medios (ABGCM), para representar estas cinco dimensiones del constructo se desarrollaron 18 ítems de preguntas cerradas, con opciones de respuesta utilizando una escala ordinal de Likert de cinco puntos donde las respuestas van desde (1) Muy pobre a (5) Muy bueno. Se las distribuyeron a 95 empresarios de alto nivel en empresas emergentes de 9 ciudades en Indonesia.

La principal contribución resultante de esta investigación es un conjunto de herramientas de medición validadas para un constructo de cinco hélices, que atisba un diferente enfoque al marco teórico Penta Helix propuesto inicialmente por Carayannis y Campbell en el 2010.

Este constructo aún debe mejorarse en términos de formación de teoría y metodología o agregarse con una próxima hélice. Primero, este estudio involucró a fundadores de empresas emergentes basadas en tecnología como encuestados. Aunque sus evaluaciones pueden representar el apoyo y la relación que tienen con las partes interesadas del modelo, sus percepciones subjetivas pueden diferir de la percepción de los otros actores. Se sugiere que los estudios futuros involucren además de los empresarios a las demás partes interesadas del Penta Helix para tener una comprensión más completa de la construcción propuesta.

Segundo, se deben realizar más investigaciones que vinculen esta construcción Penta Helix con la innovación o el desempeño económico basado en la innovación u otra materia relevante. En tercer lugar, para futuras investigaciones que utilicen el constructo de quintuple hélice, se recomienda realizar una prueba de validez discriminante, así como una prueba de consistencia interna y convergente.

La propuesta descrita tiene una aportación significativa en el desarrollo del trabajo doctoral ya que devela una de las brechas teóricas existentes en el marco teórico de las hélices y es la inexistencia de investigaciones que validen las construcciones de mediciones de Penta hélices y además dan paso a recomendaciones concretas como análisis de validez discriminante y pruebas de consistencia interna.

Siguiendo en este recorrido de la literatura nos encontramos con el manuscrito denominado “Evidencia de la aplicación del Análisis de Redes a los Sistemas de Innovación y quintuple hélice” en el cual su objetivo era comprender las relaciones entre la quintuple hélice y el modelado de dinámica de sistemas desde una perspectiva cuantitativa (Maruccia et al., 2020).

El protocolo utilizado se basó en relacionar la teoría de las 5 hélices con los Indicadores de Innovación Global (GII) por sus siglas en inglés y se lo dividió en 3 etapas; siendo la primera la selección y mapeo de los indicadores con relación a las cinco hélices, una segunda en la que se identificaron las variables a usar en el modelo de Diagrama de Bucle Causal (CLD en inglés) y para finalizar la conversión del modelo en un gráfico dirigido no ponderado para aplicar análisis de redes visualizando a través del software Gephi.

Los resultados obtenidos demuestran los beneficios de acoplar el Análisis de Redes con el modelado de Dinámica de Sistemas y valiosa evidencia de relaciones entre hélices. Este estudio presenta algunas limitaciones. Se ha supuesto que un modelo general, derivado del mismo marco, se adapta a todos los países. También podría ser interesante entender cómo los subgrupos de países específicos siguen los mismos caminos dividiendo la muestra entre países desarrollados y en desarrollo o considerando la proximidad de los países (es decir, geográfica, tecnológica).

Para futuros trabajos se recomienda el uso del Diagrama de Bucle Causal propuesto como base para simulaciones con datos reales lo que conllevaría a una mayor y mejor comprensión del modelo de quintuple hélice.

Este trabajo tributa de manera significativa a la investigación al ofrecer una metodología que sugiere adaptar el modelo general a contextos específicos, utilizando Diagramas de Bucle Causal para simulaciones con datos reales y considerando las particularidades del sector, lo que permitiría un análisis más profundo de las dinámicas de innovación en el ecosistema camaronero ecuatoriano.

Otro enfoque bastante interesante acerca de la quintuple hélice es la que nos brinda Barcellos-Paula et al., (2021) en la que el objetivo de la investigación es ampliar la discusión

sobre el desarrollo sostenible y proponer dos modelos para apoyar la toma de decisiones. El primero apoyado en 20 indicadores de QH que se relacionan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en países de América Latina. El segundo identifica los efectos olvidados mediante la aplicación de un algoritmo Fuzzy Logic.

Esta investigación se puede clasificar como aplicada, con el objetivo explicativo y el enfoque combinado (cualitativo-cuantitativo), modelado y simulación, y métodos de estudio de casos. Estuvo conformada por 4 etapas:

1. Explicar los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través del enfoque de la Quintuple Hélice.
2. Análisis de casos en Latinoamérica en relación con el desarrollo sostenible y la Quintuple Hélice.
3. Aplicar el algoritmo en la simulación
4. Identificar los efectos olvidados de los ODS

Entre los resultados más significativos del estudio se encuentran; Chile lidera en todos los indicadores de gobierno. En general, Brasil, Colombia, Perú y México presentaron resultados por debajo de 0.50, lo que muestra fragilidad de estos países en el capital político. En consecuencia, la baja capacidad regulatoria del gobierno, la corrupción, la inestabilidad política y los servicios públicos inadecuados pueden ser barreras para lograr los ODS (3, 10, 11, 16 y 17). En cambio, en Universidad lo comanda Brasil en tres de sus cuatro indicadores, pero igualmente el resto de países tienen un balance menor a 0.30 lo que indica severas deficiencias en la educación lo que comprometerá los ODS (4 y 9).

Con respecto a la Industria es la variable de peor desempeño entre los países estudiados. En general, la región tiene una baja inversión extranjera directa, un alto desempleo, un débil saldo de cuenta corriente y bajo poder adquisitivo. En consecuencia, afectará negativamente a la lucha contra la pobreza (ODS1), el hambre (ODS2), el trabajo decente (ODS8), la industria, la innovación e infraestructura (ODS 9), y alianzas (ODS 17).

La puntuación promedio de los indicadores del capital ecológico de todos los países a excepción de México son arriba de un 0.60 lo cual se traduce en avances en la consecución de los ODS (1, 2, 6, 7, 13, 14 y 15). Acerca de la sociedad, los cinco países presentaron puntuaciones totales por encima de 0,50, lo que indica avances en el desarrollo de género, el desarrollo humano

y la reducción de la pobreza, contribuyendo a los ODS (ODS 1, 2, 5, 10, 11, 12 y 15). Sin embargo, los resultados apuntan a la existencia de lagunas en el ámbito social.

Entre las conclusiones más importantes se cuentan los aportes teóricos que la investigación brindó al avanzar en la frontera del conocimiento, al reducir sus brechas y contribuir al desarrollo sostenible con los modelos propuestos. Como aportes prácticos, el estudio aplicado ofrece a los gobiernos, la sociedad, la academia y las empresas soluciones ajustadas a los problemas identificados, como la falta de integración y visión sistémica para el logro de los ODS. Asimismo, la investigación implicó la participación de los interesados en la toma de decisiones.

Y aunque, entre las limitaciones se puede señalar el número de variables utilizadas, no es menos cierto que los resultados del estudio indican líneas de investigación prometedoras sobre desarrollo sostenible y toma de decisiones en entornos inciertos aplicadas a otros países. El estudio también abre nuevas oportunidades de investigación en modelos de priorización que faciliten la toma de decisiones.

El estudio proporciona un marco de 20 indicadores vinculados a Objetivos de Desarrollo Sostenible que puede adaptarse al análisis del sector camaronero ecuatoriano, con énfasis en evaluar interacciones entre actores gubernamentales, universitarios, industriales, ecológicos y sociales. Además, presenta un método de diagnóstico multidimensional utilizando Fuzzy Logic, que es crucial para identificar barreras y oportunidades de innovación en empresas exportadoras de camarón, permitiendo un análisis sistémico del ecosistema de innovación y su potencial impacto en el desarrollo sostenible.

Otro estudio que cabe mencionar es el denominado “Análisis de cómo el crecimiento verde y el espíritu empresarial afectan el desarrollo sostenible: aplicación del modelo de innovación quintuple hélice en el contexto africano” de Quacoe et al., (2023) en el que su objetivo general es analizar la conexión entre el crecimiento verde, el espíritu empresarial y sus efectos en el desarrollo sostenible en Sudáfrica utilizando el modelo de innovación de quintuple hélice (QHIM).

La importancia de este estudio radica en que cierra brechas de conocimiento en el modelo de innovación de quintuple hélice; ya que se enfoca en cuantificar la relación entre las variables Índice de Desarrollo Humano, Crecimiento Verde y Emprendimiento utilizando datos de Sudáfrica. La metodología utilizada fue mínimos cuadrados ordinarios (OLS) y modelo lineal generalizado (GLM) y se analizó su relación. Se midió crecimiento verde con dos indicadores a

saber: la productividad de los recursos ambientales y el capital natural, mientras que para el espíritu empresarial se usó como indicadores la actividad empresarial y las actitudes empresariales.

Entre los resultados fundamentales se destaca que la productividad de los recursos se relacionó significativa y positivamente con el desarrollo sostenible, mientras que el capital natural se relacionó significativa pero negativamente con el desarrollo sostenible. Además, la actividad empresarial se correlaciona positiva y significativamente con el desarrollo sostenible, mientras que la actitud empresarial se correlaciona negativamente con el desarrollo sostenible.

Con estos números se puede concluir que la economía sudafricana debe hacer hincapié en su capital natural, un ligero incremento del 1% en esta variable, conduce a un gran aumento en su desarrollo sostenible. De igual manera los indicadores actividad y actitud empresarial que pertenecen a la variable emprendimiento deben fomentarse, empero, la balanza se debe inclinar por el factor de actividad ya que el incremento de un 1% en este indicador incide positivamente al desarrollo sostenible en un 0.233%.

La propuesta ofrece una perspectiva metodológica relevante para la tesis doctoral, ya que utiliza modelos estadísticos como mínimos cuadrados ordinarios (OLS) y modelo lineal generalizado (GLM) para cuantificar relaciones entre variables de desarrollo sostenible, que podrían adaptarse al análisis del sector camaronero ecuatoriano.

Los hallazgos del estudio, especialmente sobre la relación entre productividad de recursos, capital natural y actividad empresarial, proporcionan un marco analítico para evaluar el impacto de la innovación en el desarrollo sostenible, lo que enriquece al modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de Quintuple Hélice, en especial en la dimensión ecológica y la de emprendimiento.

Por otro lado, revisando a profundidad la teoría, dentro del aspecto teórico, hay un conflicto entre las teorías de triple hélice y de n-hélice; en este caso en concreto con el modelo de quintuple hélice, muchos argumentan que el modelo de triple hélice ha sido comprobada hasta la saciedad tanto desde el aspecto teórico y empírico y en palabras de los creadores: “Tres hélices son suficientemente complejas para comprender la reproducción social de la dinámica de la innovación (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Leydesdorff y Etzkowitz, 1998) las tres esferas institucionales se identifican en nuestro tipo de sociedad como industria, academia, gobierno”. (Leydesdorff y Etzkowitz, 2003, p. 60)

Mientras tanto, otros dirimen considerando que el modelo triple hélice TH es insuficiente ante las conceptualizaciones, tales como, Industria 5.0 y Democracia 5.0 por lo que incorporar una cuarta y quinta hélice representadas por la sociedad y el ecosistema, es la natural evolución del marco conceptual. Estas se reafirman a su vez ya que estas hélices adicionales se alinean en concordancia con los actuales conceptos de industria y democracia.

Una solución innovadora es acelerar el desarrollo de una Teoría Unificada Emergente de Arquitecturas Helicoidales (EUTOHA). “El objetivo sería aportar claridad, coherencia y consistencia al proceso de aprovechamiento de las arquitecturas helicoidales para avanzar y ... para la transformación digital de las economías y sociedades modernas del conocimiento hacia otras más democráticas y sostenibles (verdes)”. (Carayannis y Campbell, 2022, p. 65)

La base sería considerar a la TH original (Gobierno, Universidad, Industria) como una sola hélice mientras que las otras dos completaran la triple hélice, este modelo denominado “Neo-Triple Helix” de acuerdo a Cai (2022):

Es un modelo de ecosistemas de innovación integrando los modelos Triple, Cuádruple y Quintuple Helix, inspirado en la metáfora de la Triple Hélice del gen, el organismo y el medio ambiente de Lewontin. El modelo considera que los ecosistemas de innovación evolucionaron a través de interacciones entre 1) dinámicas de innovación (o genes de innovación), 2) estructuras sociales y 3) el entorno natural. Los sistemas incluyen interacciones de triple hélice de dos capas (o tríadas): universidad, industria y gobierno a nivel de genes, y genes de innovación, estructuras sociales y el entorno natural a nivel de sistema. Las dinámicas de innovación se conceptualizan integrando las perspectivas neoinstitucional y neoevolutiva del modelo de la Triple Hélice. (p. 76)

Esta conceptualización representa una contribución significativa al campo de la teoría de sistemas de innovación, al proponer una síntesis integradora entre los modelos de Triple y Quintuple Hélice. La estrategia hermenéutica desarrollada no solo deconstruye las limitaciones de los marcos conceptuales precedentes, sino que introduce una reconfiguración metodológica que devuelve optimiza la modelización matemática, facilita la operacionalización de las interacciones sistémicas y apertura nuevas líneas de investigación en la comprensión de ecosistemas de innovación.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. *Innovación; principales conceptos, características e importancia*

Para Schumpeter (1949) la innovación es una de las causas del desarrollo económico, es el proceso de transformación económica, social y cultural, y la explicó como:

La introducción de nuevos bienes y servicios en el mercado, el surgimiento de nuevos métodos de producción y transporte, la consecución de la apertura de un nuevo mercado, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización en su proceso de gestión. (p. 66)

Más adelante Freeman (1971) clasifica a la innovación en cinco categorías: sistémicas, importantes, menores, incrementales y no registradas; en contraposición Abernathy y Clark (1985) la explican en cuatro categorías. Regular, de nicho, revolucionaria y arquitectónica. Empero, la clasificación presentada por Schumpeter en 1949 es la más aceptada por los investigadores, la cual propone dos conceptos de innovación: incremental y radical.

Por su parte, Michael Porter en su trabajo “La ventaja competitiva de las naciones” de 1990 escribió “Las empresas consiguen ventajas competitivas a través de la innovación. Su aproximación a la innovación se realiza en sentido amplio, incluyendo nuevas tecnologías y nuevas maneras de hacer las cosas” (p. 75).

Resulta igualmente imprescindible la noción formulada por Drucker (1994), quien sostiene que:

La innovación es la herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente (...) Es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza. La innovación crea un ‘recurso’. No existe tal cosa hasta que el hombre encuentra la aplicación de algo natural y entonces lo dota de valor económico. (pp. 19, 30)

Otra definición destacada es la postulada por Bob Nelson en 1997 y citada por Vargas Prieto y Sánchez Álvarez, (2018) la cual expresa: “Innovación es la transformación de conocimiento en nuevos productos y servicios. No es un evento aislado, sino la respuesta continua a circunstancias cambiantes” (p. 163).

El Departamento de Comercio e Industrias del Reino Unido en NBS Guidance (2004) acoge una definición concisa de innovación: “Innovación es explotar con éxito nuevas ideas”.

Vale rescatar, que desde el siglo XX se infiere una relación directa positiva entre el desarrollo tecnológico y la riqueza, de acuerdo a Romer (1990) dicha evolución es el producto de formar recurso humano idóneo; al cual se la ha provisto de suficientes recursos para desarrollar Investigación y Desarrollo (I+D), cuya finalidad es obtener cambios técnicos (innovaciones), lo que genera ventajas competitivas y por consiguiente crecimiento económico.

Es importante agregar a esta reseña, la aportación al concepto de innovación realizada para el Manual de Oslo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el 2007, la cual la define como:

Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (p. 56)

Bajo otro enfoque más amplio se introduce la idea de innovación social y es presentado por Murray et al., (2008) considerándolo como: las nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que simultáneamente satisface necesidades sociales y crean nuevas relaciones de colaboración. Por otra parte, (Muñoz et al., 2018) relacionan la innovación social con la calidad de vida y sostenibilidad.

Con todas estas premisas se concluye que la innovación, no es solo un desarrollo tecnológico, sino cualquier mejora fundamental que se produce a través de la investigación y desarrollo, que provee de ventajas que se transforman en desarrollo económico, calidad de vida y sostenibilidad para empresas, organizaciones, ciudades y países.

2.2.2. Relación Innovación Competitividad de las Empresas

Actualmente debido a la globalización y la facilidad con que se permean los avances tecnológicos; la competitividad en los mercados ha crecido de forma exponencial, razón por la que en las organizaciones su principal enfoque es la innovación constante de sus productos, métodos o procesos para contrarrestar el accionar de sus símiles (Kukkamalla et al., 2020; Verganti et al., 2020; Wiesböck y Hess, 2020).

En esta misma línea, la correlación entre la innovación y la competitividad como elementos de gestión conjunta, ha sido expuesto en numerosos artículos y estudios como el de Ciocatel y Paveslescu (2015) los cuales evidencian que “los avances en investigación y desarrollo

desembocan en efectos positivos para la alta tecnología” (p. 730). Así mismo el programa "Innovation Union"; iniciativa que tenía tres objetivos: Convertir a Europa en polo de innovación, la eliminación de obstáculos para la innovación y por último idear formas novedosas de trabajo conjunto del sector público y privado, impactó favorablemente en la competitividad de dicha región (Niño, 2022).

Por su parte los investigadores Fonseca y Lima (2015) analizaron los constructos de innovación, competitividad y sostenibilidad por medio del método de correlación de Pearson, dando resultados superiores a 0.70, lo cual evidencia una relación positiva entre ellos.

2.2.3. Modelos de Gestión de Innovación

Tal como evolucionó la conceptualización de innovación, de la misma forma se desarrollaron diferentes modelos de gestión de innovación, los cuales se relacionan con diferentes actores y de diferentes maneras, De acuerdo con (Rothwell, 1992; Saren, 1984) y citado por López et al., en el 2009 “se plantea la existencia de 5 generaciones de modelos de gestión que explican el proceso de innovación desde los años sesenta a la fecha”. Otros sin embargo lo hacen en 4 fases como Forrest en 1991 o Trott en el 2002. A continuación, se detalla la perspectiva de diferentes autores acerca de los modelos de gestión de innovación propuestos en el recorrer del tiempo: (Véase Tabla 2).

Tabla 2

Clasificación de los distintos modelos sobre el proceso de innovación por autores

Autor	Modelos de Gestión de Innovación
Saren, M.A. (1983)	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelos de Etapas Departamentales (Departmental-Stage Models) ● Modelos de Etapas de Actividades (Activity-Stage Models) ● Modelos de Etapas de Decisión (Decision-Stage Models) ● Modelos de Proceso de Conversión (Conversion Process Models) ● Modelos de Respuesta (Response Models)

Forrest, J. (1991)

- Modelos de Etapas (Stage Models)
- Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda (Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models)
- Modelos Integradores (Integrative Models)
- Modelos Decisión (Decision Models)

Rothwell, R. (1994)

- Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (Technology-Push)
- °Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (Market-Pull)
- Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (Coupling Model)
- Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado (Integrated Innovation Process)
- Proceso de innovación de quinta generación (System Integration and Networking)

(Padmore et al., 1998)

- Modelo lineal (Linear model)
- Modelo de enlaces en cadena (Chain link model)
- Modelo en ciclo (Cycle model)

(Hidalgo et al., 2002)

- Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda
- °Modelo Mixto (Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld)
- °Modelo Integrado

Trott, P. (2002)

- Serendipia (serendipity)
 - Modelos lineales (Linear models)
 - Modelos simultáneos de acoplamiento (Simultaneous coupling model)
-

	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelos interactivos (Interactive model)
(Escorsa y Valls, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> ● Modelo Lineal ● Modelo de Marquis ● Modelo de la London Business School ● Modelo de Kline
(The European Commission, 2004)	<ul style="list-style-type: none"> ● Innovación derivada de la ciencia (Technology Push) ● Innovación derivada de las necesidades del mercado (Market Pull) ● Innovación derivada de los vínculos entre actores en los mercados ● Innovación derivada de redes tecnológicas ● Innovación derivada de redes sociales

Fuente: Elaborado por la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, departamento de Organización de Empresas. (Velasco et al., 2005, pp. 2-3)

En este punto es importante acotar, los debates contemporáneos sobre innovación suelen confundir los modelos integrales de gestión con las metodologías operativas empleadas dentro de los proyectos de innovación. En un modelo de gestión, por ejemplo, el estándar ISO 56002:2019 se describen la política, los objetivos, los procesos y los roles necesarios para dirigir la innovación de forma sistémica y alineada con la estrategia corporativa (International Organization for Standardization [ISO], 2019). Ese marco de alto nivel denominado en la literatura “sistema de gestión de la innovación” facilita la gobernanza, asigna recursos y establece métricas de desempeño (Tidd y Bessant, 2021).

En cambio, las metodologías son conjuntos de prácticas tácticas que permiten ejecutar tareas concretas dentro del ciclo de innovación; operan “dentro” del modelo, pero no lo reemplazan. De hecho, un mismo sistema de gestión puede incorporar varias metodologías según la etapa o el tipo de proyecto (ISO, 2019).

Entre las metodologías más difundidas destaca la filosofía Agile, cuyo principio cardinal es entregar valor de forma iterativa y flexible. Un metaanálisis reciente sobre liderazgo ágil demuestra que la adopción consistente de prácticas Agile se asocia a mejoras significativas en

innovación (+0,81), rendimiento organizacional y resiliencia (Porkodi, 2024). Dentro de ese paraguas metodológico se encuentra Scrum, un marco que organiza el trabajo en ciclos breves (sprints) y equipos auto-gestionados para incrementar el aprendizaje validado; su guía oficial define roles, artefactos y eventos específicos que garantizan entregas incrementales (Schwaber y Sutherland, 2020).

Por su parte, Design Thinking aporta un proceso empático y centrado en el usuario que avanza de forma no lineal por las fases de empatizar, definir, idear, prototipar y testear. La literatura reciente confirma que este enfoque impulsa tanto la innovación incremental como la radical y que su efecto es más intenso cuando se combina con equipos multidisciplinares y ciclos ágiles de experimentación (Interaction Design Foundation [IxDF], 2025).

En síntesis, los modelos de gestión proporcionan la “arquitectura” estratégica que orquesta recursos, procesos y cultura para innovar de manera sostenida, mientras que las metodologías Agile, Scrum o Design Thinking actúan como “mecanismos” tácticos que aceleran etapas específicas del proceso innovador. Integrar ambas capas modelo y metodología es clave para pasar de esfuerzos aislados a una capacidad de innovación organizada y medible.

2.2.4. Fundamentación Teórica del Modelo de Gestión triple hélice y su transición a la quinta

El modelo de triple hélice es un marco teórico que estudia las relaciones entre el gobierno, las universidades e industrias (Etzkowitz y Leydesdorff 1995; Leydesdorff y Meyer 2006). Etzkowitz y Leydesdorff en 1995 introdujeron el símil de la triple hélice para modelar esas interrelaciones. Esta teoría adjudica que las interacciones entre universidades, industrias y los gobiernos son fundamentales para la creación y el crecimiento de la innovación en un entorno basado en la transferencia de conocimiento (Etzkowitz, 2008).

A través del tiempo el modelo de la triple hélice ha generado una gran cantidad de material de estudio acerca de las relaciones e interacciones entre los tres actores; “pero es igualmente interesante entender cómo, desde que los dos autores empezaron a colaborar en los noventa también empezaron a divergir” (Sierra, 2018, p. 129); lo que implica que en la actualidad existan dos perspectivas: la primera es la neo institucional que se caracteriza por analizar las relaciones entre universidades, industrias y gobiernos (Leydesdorff y Meyer, 2006) y la segunda es desde el punto de vista neo evolucionario, en el cual lo que se estudia son las funciones de producción, transferencia y control del conocimiento (Leydesdorff et al., 2006).

El enfoque neo institucional interpreta el crecimiento socio económico que se basa en la transferencia de conocimiento cimentada en las relaciones universidad-industria-gobierno, pregonadas por los gobiernos. Estas conductas políticas realmente pueden convertirse en programas efectivos de estímulo para las industrias que utilicen el conocimiento como motor de cambio (Etzkowitz, 2008; Mirowski y Sent, 2007).

Desde el punto de vista neo institucional se argumenta la posibilidad de tres tipos de configuraciones para esas relaciones:

Estatista: El gobierno abarca universidades e industrias. Igualmente es el que lidera proyectos de desarrollo, además de proporcionar recursos para nuevas iniciativas (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Etzkowitz, 2008).

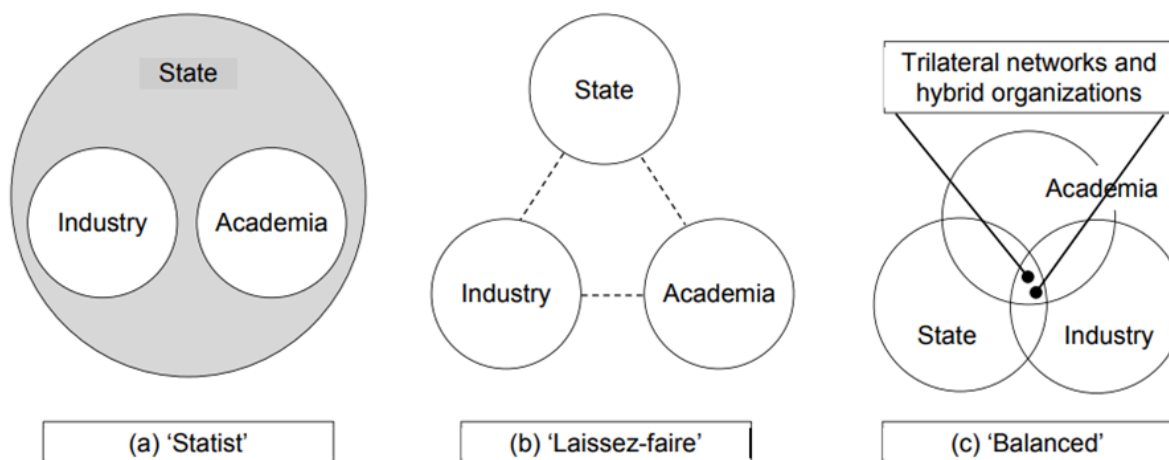
Laissez-faire: Aquí las instituciones están separadas por fuertes fronteras que los dividen y una relación altamente circunscrita entre las esferas, el papel del gobierno se limita a casos claros de los llamados “*fallas de mercado*” y las corporaciones tienen prohibido por ley cooperar y colaborar entre sí (Etzkowitz y Leydesdorff 2000; Etzkowitz, 2008).

Equilibrada: Las esferas institucionales se superponen creando una infraestructura de conocimiento basada en organizaciones híbridas, en el cual las instituciones se apropian de accionares no propias de su naturaleza. Un ejemplo de lo dicho es como algunas empresas ahora tienen sus propias universidades, el gobierno invierte en capitales de riesgo para nuevos emprendimientos, oficinas de transferencia de tecnologías en universidades.

Dentro de estas organizaciones híbridas también se pueden incluir: parques científicos, incubadoras y aceleradoras de negocios, clústeres de transferencia de innovación, todo tipo de inversores de dinero (Ranga y Etzkowitz, 2013). El gobierno con frecuencia fomenta entornos innovadores, pero sin controles férreos a los mismos (Etzkowitz y Leydesdorff 2000; Etzkowitz 2008).

Figura 6

Triple hélice perspectiva neo institucional



Tomado de (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000, p. 111)

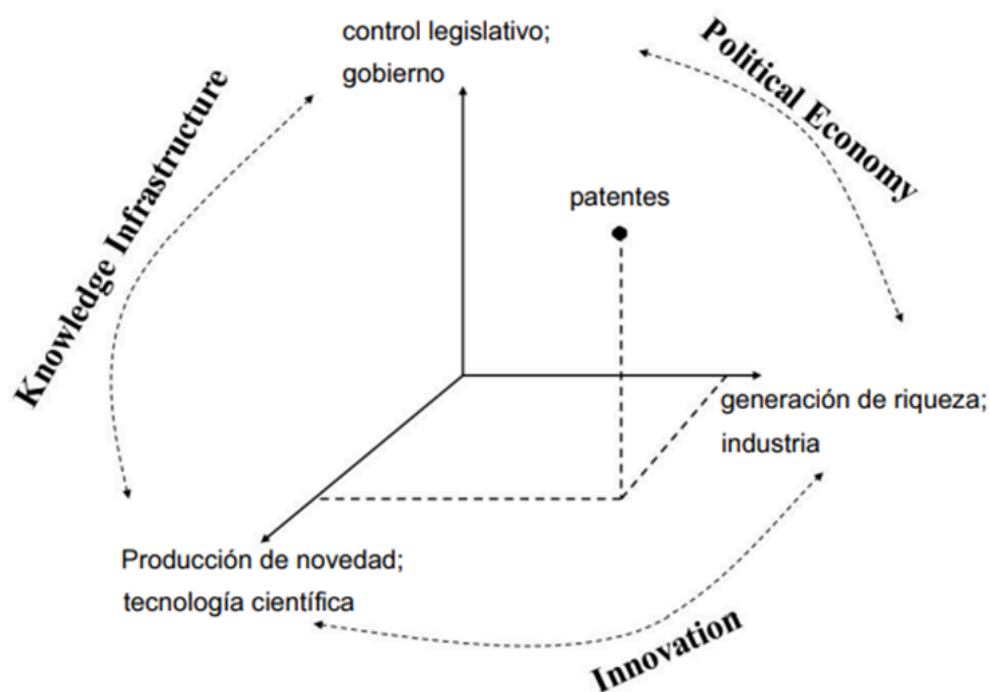
En cambio, el enfoque neo evolucionario enfatiza en cómo las dinámicas del conocimiento de las sociedades destruyen y reconstruyen la sistematicidad del modelo, evolucionando las perspectivas de los grupos de interés sobre las relaciones posibles y deseables. Los sistemas de innovación están en continuo cambio y se presentan como interacciones y sinergias entre las funciones de control normativo, creación de riqueza y generación de conocimiento, las que al operar globalmente construyen ventajas que son asumidas por los gobiernos como objetivo de mayor importancia que la propia sostenibilidad del sistema propuesto. Aquí radica la tensión entre las dos perspectivas de acuerdo a (Leydesdorff, 2012).

Los sistemas de innovación presentan diversas problemáticas, en gran parte a su naturaleza cambiante y emergente; a esto se suma que las innovaciones son producidos en los intersticios o interfaces entre los diversos subsistemas de los actores implicados: universidad, industria y gobierno. Por ello, Leydesdorff (2001) y citado por (González de la Fe) indica que:

Al tratar de responder a la pregunta sobre la unidad de análisis más adecuada para el estudio de la tecnología y la innovación, los distintos enfoques usan metáforas diferentes según sus intereses teóricos y los objetivos de sus análisis, lo que genera la ilusión de un objeto estable que permite a los gestores legitimar las políticas de ciencia y tecnología. (2009, p. 742)

Figura 7

Interacciones de la triple hélice integrados en eventos observables



Patentes como eventos en el espacio tridimensional de las interacciones de la Triple Hélice. Tomado de (Leydesdorff, 2010, p. 370)

Si bien es cierto que el modelo de la Triple Hélice a través del tiempo ha cobrado gran importancia y se ha convertido en un referente popular en los estudios de innovación, su poder explicativo ha sido cuestionado por algunos autores (Cai y Etzkowitz, 2020), en especial cuando se incorpora una cuarta hélice (Carayannis y Campbell, 2009).

Han surgido varios candidatos para esta cuarta hélice, como la mano de obra, el capital de riesgo, el sector informal y la sociedad civil. Sin embargo, la introducción de una cuarta hélice podría causar que un modelo triádico pierda su dinámica creativa. No obstante, una ampliación al modelo es requerida para incorporar la dimensión crítica ausente.

Para resolver esta paradoja, Etzkowitz y Zhou (2006) propusieron un modelo Triple Hélice Twins. En la que coexisten dos triadas; una denominada Sostenibilidad Triple Hélice compuesta por universidad–público–gobierno que complementa a la Innovación Triple Hélice de

universidad-industria-gobierno, introduciendo así el elemento faltante en el modelo, manteniendo las propiedades dinámicas de un *tertius gaudens*.

Figura 8

Conceptualización de la Cuarta Hélice



Tomada de (Carayannis y Campbell, 2009, p. 207)

Siguiendo en la literatura acerca del tema Cai y Lattu (2022) desarrollaron un trabajo interesante acerca de la relación entre los modelos de Triple y Cuádruple Hélice clasificándolas

en: “conceptos en competencia, evolución de conceptos y en concepto que pueden complementarse”. (p. 260)

De igual manera, estos investigadores señalaron que la visión de los autores de la Cuádruple Hélice citando a Carayannis y Campbell (2012) es:

Desarrollar una perspectiva y una visión más orientadas al futuro, abordando los desafíos actuales e introduciendo una solución de problemas interesada en soluciones sostenibles, enfatizando un enfoque sostenible. Perspectiva de desarrollo que aúne innovación, espíritu empresarial y democracia. (p. 265)

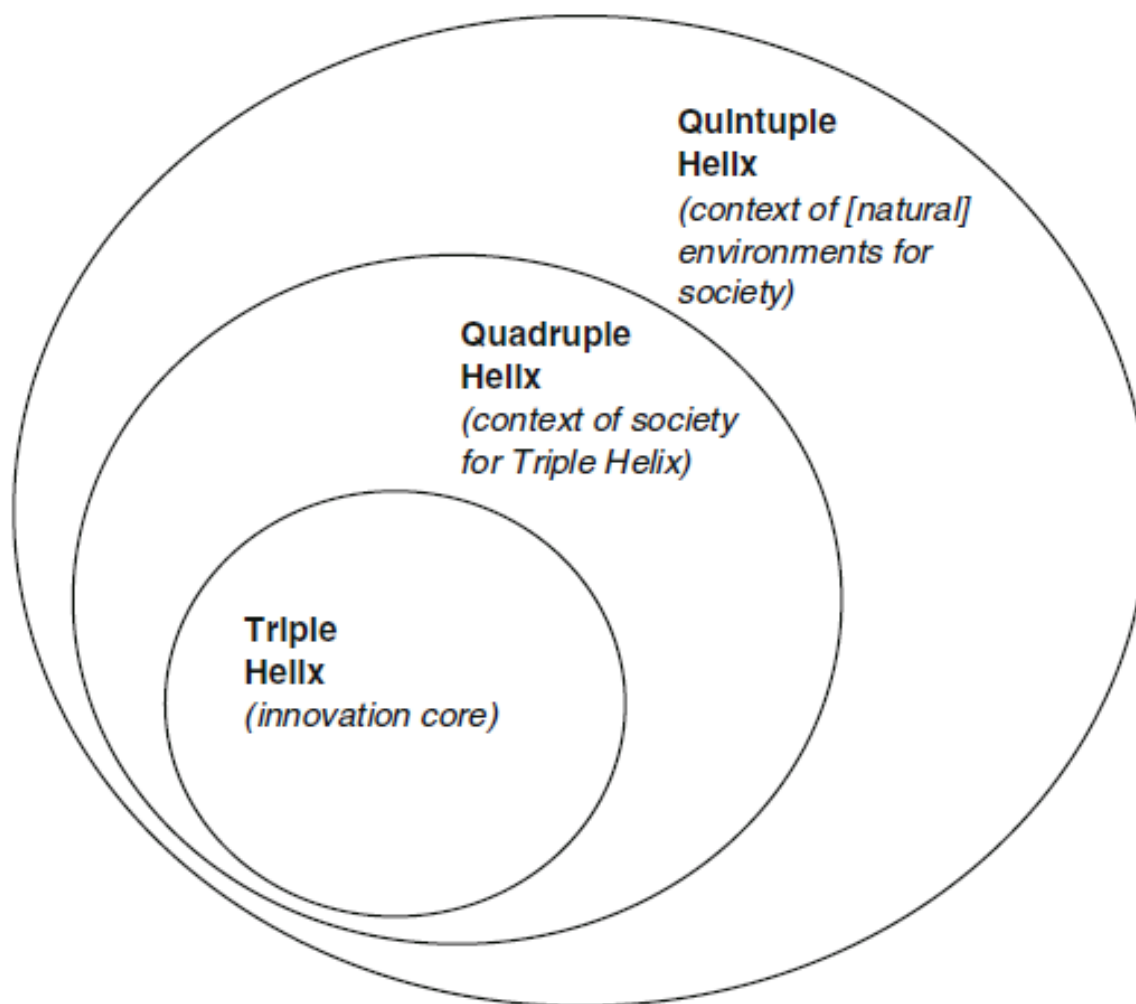
Hay que mencionar, además que originalmente los que presentaron el concepto de la cuarta hélice fueron (Carayannis y Campbell, 2006) en su libro “*Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters*”. Más adelante consolidaron el modelo en un trabajo titulado “*‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem*” (Carayannis y Campbell, 2009).

Siguiendo la evolución de la teoría de las hélices en la línea de tiempo, los mismos Carayannis y Campbell (2011) argumentaron:

La triple hélice puede considerarse como un *modelo central* para la innovación, resultante de las interacciones en la producción de conocimiento que se refiere a las universidades (educación superior), las industrias (economía) y los gobiernos (multinivel). La triple hélice está siendo contextualizada por el modelo de innovación más amplio con el modelo de la cuádruple hélice, que combina características del público, por ejemplo, la sociedad civil y el público basado en los medios y la cultura. El modelo de innovación de la quintuple hélice, finalmente, contextualiza a la cuádruple hélice y a su vez a la triple hélice. La quintuple hélice trae la perspectiva de los entornos naturales de la sociedad y la economía para la producción de conocimiento y los sistemas de innovación. (p. 340)

Figura 9

Contextualización de la Quinta Hélice



Tomado de (Carayannis y Campbell, 2011, p. 343)

Es importante resaltar que para la realización de este trabajo el enfoque de cinco hélices es el dado por el marco teórico de Carayannis y Campbell (2010), en las que sus hélices son: Gobierno, Academia, Industrias, Sociedad Civil (representadas por la Comunidad aledaña, Cámara de Acuacultura) y Medio Ambiente. Esta aclaración surge ya que se han propuesto muchos otros modelos en los que la cuarta y quinta hélice son otras, tales como:

- El caso de Nueva León en México que la cuarta hélice son los empresarios y la quinta es el capital de riesgo

- Otro fue el presentado por Wahana et al., en el 2022 en la que la quinta hélice es la Ecología Social
- También es importante el trabajo de Indrawati et al., (2021) mencionado en el estado del arte en la que la cuarta hélice son los medios de comunicación y quinta la comunidad circundante
- Así mismo, un trabajo realizado en Belo Horizonte por Lara et al., (2021) en el que se toman en cuenta a las Aceleradoras de Negocio como hélice

Y así como las enumeradas existen una inmensa cantidad de enfoques interesantes a considerar que no se han precisado en este trabajo. Igualmente, es de crucial importancia para una mejor comprensión del modelo contestar la siguiente interrogante: “¿Cómo se relacionan el conocimiento, la innovación y el medio ambiente (entorno natural) entre sí?” (Carayannis, y Campbell, 2010, p. 42).

Esta pregunta la formularon los autores en un artículo denominado “Triple helix, Quadruple helix and Quintuple helix and how do Knowledge, Innovation and the Environment relate To Each other A Proposed Framework for a Trans-disciplinary” y fue la introducción del marco teórico de cinco hélices.

En este punto es relevante reconocer que los sistemas de conocimiento e innovación avanzados se caracterizan por sus pluralismos en los modos de creación de conocimiento e innovación. De igual forma se puede afirmar la existencia de una cierta coevolución o congruencia entre los sistemas de conocimiento avanzado (innovación) y la democracia avanzada (de alta calidad), postulando que el conocimiento avanzado y la innovación se hacen cargo de algunos de los elementos estructurales de una democracia, tales como pluralismo y diversidad (Carayannis, y Campbell, 2010).

Inicialmente los estudios acerca del conocimiento se centraron en su creación y producción, donde los Institutos de Educación Superior eran el eje que se dedicaba a la investigación básica y a funciones educativas. Más adelante, en posteriores enfoques, se enfatiza el vínculo entre la innovación y el conocimiento al interpretar a la innovación como una aplicación, que difunde y utiliza el conocimiento. De igual forma se considera a la innovación como “primordial para aprovechar y alimentar el conocimiento en la sociedad y en la economía de una sociedad del conocimiento” (Carayannis, y Campbell, 2010, p. 48).

Dicho esto, es relevante conocer cómo se construye el conocimiento; para Gibbons et al., (1994) existen dos modos diferentes de producción de conocimiento:

El modo 1: modelo que se basa en el rol investigativo universitario, cuyo objetivo es *los primeros principios básicos y los descubrimientos* en investigaciones por disciplinas y controladas por pares disciplinarios jerárquicos que son los que avalan dichas investigaciones.

El modo 2: representa una “resolución de problemas que se organiza alrededor de una aplicación en particular” y “donde la producción de conocimiento se difunde por toda la sociedad. Por eso hablamos también de un conocimiento socialmente distribuido” (Gibbons et al., 1994, págs. 3-4).

Además, el modo 2 se caracteriza por 5 atributos: Conocimiento producido en el contexto de la aplicación, es transdisciplinario, heterogeneidad y diversidad organizacional, responsabilidad social y reflexividad, control de calidad. En resumen, el modo 2 representa “una capacidad de resolver problemas”, en el cual los investigadores “no se preocupan de los principios básicos del mundo sino por las estructuras ordenadas específicas dentro de él”, por lo tanto, se puede inferir que el modo 2 “es semejante a un conocimiento transdisciplinario de resolución de problemas, donde la producción de conocimientos ocurre dentro de contextos transitorios de aplicación” y con “productores de conocimiento de muchas afiliaciones diferentes” (Gibbons et al., 1994, págs. 5, 24, 33).

Para completar el panorama, el modo 2 exige una mayor responsabilidad social y reflexividad acompañada de una mayor sensibilidad por el impacto del conocimiento en la sociedad y la economía. Por lo expuesto, el enfoque modo 2 y el modelo de la Cuádruple Hélice se interceptan al reconocer el valor de la sociedad en el accionar de ambas.

Siguiendo con la evolución en la conceptualización de la producción de conocimiento (Carayannis y Campbell, 2006) proponen que para las sociedades y economías del conocimiento avanzadas es crucial aceptar y fomentar un pluralismo que se integra bajo una base de coexistencia y coevolución de modos de conocimiento e innovación, lo que permite un mutuo y cruzado de diferentes “saberes”. Eventualmente, al pasar el tiempo algunas formas de conocimiento e innovación serán reemplazadas por otras, lo que permite que el conocimiento se perciba como una democracia y se la pueda llamar como “democracia del conocimiento” (Carayannis y Campbell, 2009, págs. 207-208).

En este punto, se deduce que el modo 3 de producción de conocimiento permite y enfatiza la coexistencia y coevolución de diferentes paradigmas de conocimiento e innovación. En esencia la hipótesis clave es:

La competitividad y superioridad de un sistema de conocimiento está altamente determinada por su capacidad de adaptación para combinar e integrar diferentes modos de conocimiento e innovación a través de la coevolución, coespecialización y cooperación de la dinámica de las existencias y flujos de conocimientos (Por ejemplo: Modo1, Modo 2, Triple Hélice, lineal y no lineal innovación). (Carayannis y Campbell, 2009, pág. 223)

A esto se suma, que con el tiempo los conceptos de democracia se han vuelto más complejos y exigentes, “llegando sus conceptualizaciones a rebasar los límites del sistema político e integrar las dimensiones sociedad, economía, la coevolución de los derechos humanos y el desarrollo humano” (Carayannis, y Campbell, 2010, p. 58).

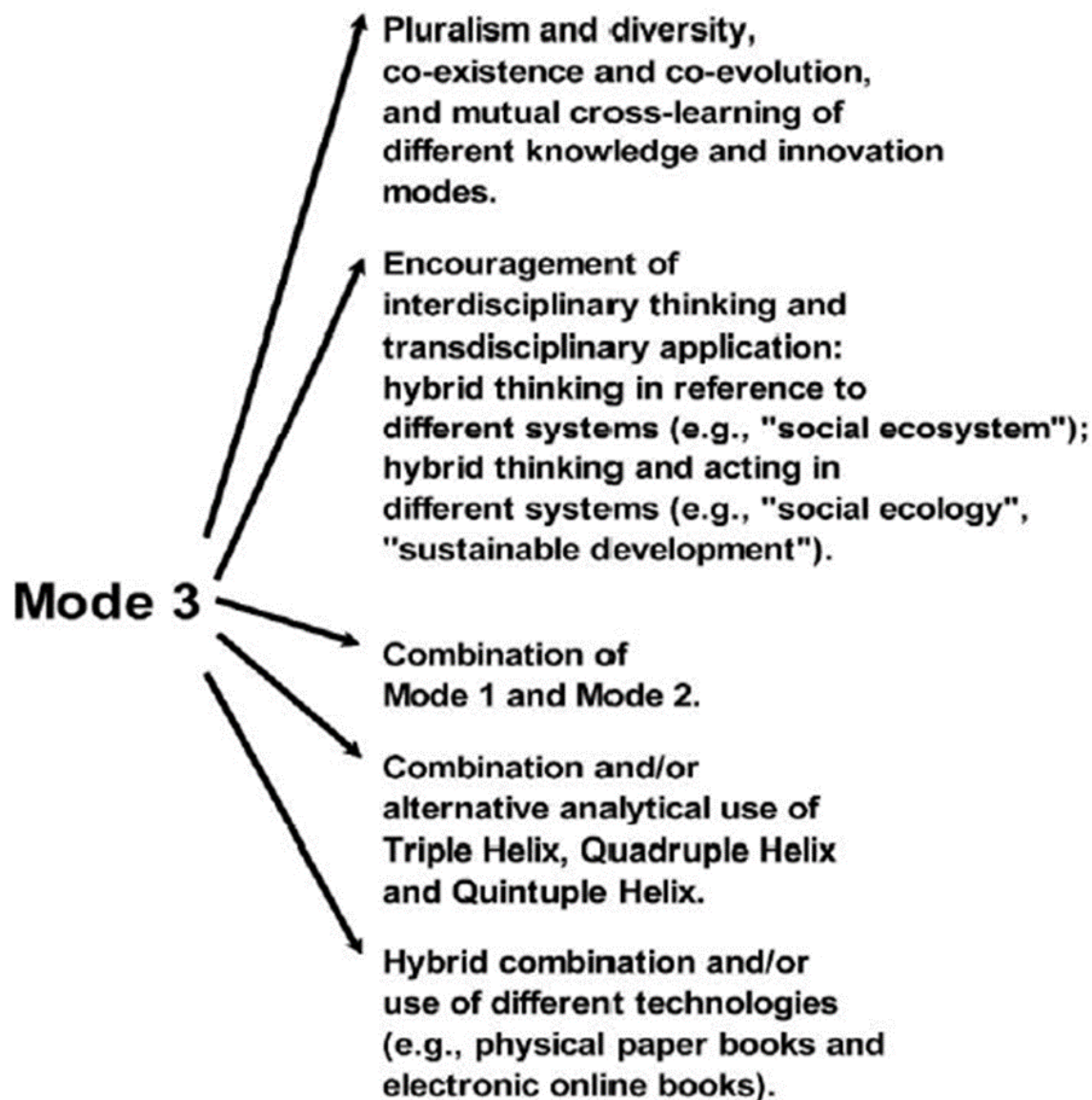
Avanzando en esta línea de pensamiento, el siguiente paso para ampliar el concepto de democracia es incluir en la ecuación al medio ambiente y este cruce de vínculos entre derechos humanos, desarrollo humano y medio ambiente constituye un puente analítico en aras del desarrollo sostenido que a su vez es claramente contemplado en los preceptos de la ecología social (Carayannis, y Campbell, 2010).

Para terminar este apartado y contestar la pregunta “¿Cómo se relacionan el conocimiento, la innovación y el medio ambiente (entorno natural) entre sí?” (Carayannis, y Campbell, 2010, p. 42), con la cual se inició este hilo de inferencias, los autores coligieron que:

Las sociedades o democracias (democracias de alta calidad), basadas en una coevolución de los subsistemas de la sociedad o de los subsistemas en interacción con el conjunto de la sociedad, donde se produce un aprendizaje mutuo y una interacción de aprendizaje “positivo”, siguen la lógica del desarrollo sostenible. De la misma manera, el conocimiento avanzado y pluralizado con procesos de coevolución y aprendizaje mutuo entre diferentes modos de creación de conocimiento e innovación, también adopta la lógica de desarrollo sostenible. (Carayannis, y Campbell, 2010, p. 61)

Figura 10

Características y propuestas clave Modo 3



Tomado de (Carayannis, y Campbell, 2010, p. 53)

Con este corolario los autores con el propósito de una mayor discusión y análisis de la temática, plantean el modelo de la Quintuple hélice en la cual la hélice cinco es el medio ambiente o los entornos naturales. Aquí surge una disyuntiva, ¿Esta metodología es solamente

válida para democracias de alta calidad o puede funcionar en países emergentes, países en desarrollo con vicios en sus democracias?

Esta pregunta la contestó el propio Carayannis en una entrevista realizada por (Park, 2014) y reproducida en la revista *Scientometrics* en el volumen 99 en la cual el investigador aseveró:

La innovación basada en el conocimiento nunca puede verse como un privilegio de los países industrializados. De hecho, esto sería un enfoque engañoso. Las innovaciones basadas en el conocimiento son igualmente válidas para las economías emergentes y los países en desarrollo. En ese sentido, la Cuádruple Hélice y la Quintuple Hélice son globales y universales. La pregunta más apropiada sería cuáles serían las implicaciones y ramificaciones específicas para la innovación basada en el conocimiento cuando se aplicara en diversos contextos políticos, económicos, sociales y tecnológicos en todo el mundo. Y cómo es el desarrollo del constructo en democracias desarrolladas versus autocracias emergentes. (p. 205)

Al mismo tiempo es importante acotar que la presente investigación se circunscribe al sector de empresas relacionadas con la exportación de camarón en el Ecuador; por lo que cabe la pregunta ¿Es posible aplicar el enfoque teórico de Carayannis de cinco hélices a este grupo de empresas, ya que en el desarrollo de la teoría se habla de Sistemas Nacionales de Innovación o Sistemas Regionales de Creación de Innovación?

En este punto es conveniente abrir la acepción convencional de regional y no solamente circunscribirla como aquellas divisiones territoriales de una nación sino como unidades o entidades locales (subnacionales) tal como se refiere en forma usual la Unión Europea, donde una región puede atravesar las fronteras de un estado-nación. Por este razonamiento es viable que la conceptualización de los sistemas regionales de innovación se los trate como sistemas de innovación multinivel cuya gobernanza “desnacionaliza” la visión y evaluación de los procesos (Carayannis et al., 2017).

Por lo expuesto, se puede argumentar que el sector camaronero ecuatoriano responde a los criterios de un Sistema de Innovación Multinivel, con muchos actores (cultivadores, productores, empaquetadores, exportadores, logística interna y externa, proveedores directos e indirectos) que coexisten y coevolucionan construyendo un ecosistema empresarial cooperativo de configuración fractal, multinivel, multimodal, multinodal y multilateral al que se puede perfectamente aplicar el enfoque de Carayannis de la Teoría de la Quinta Hélice.

2.2.5. La Cuenta del Triple Resultado (Triple Bottom Line - TBL)

La Cuenta del Triple Resultado, concepto acuñado por John Elkington en 1994, representa un marco fundamental para la evaluación del desempeño organizacional que trasciende las métricas financieras tradicionales (Elkington, 2018). Este paradigma sostiene que el éxito empresarial debe medirse considerando tres dimensiones interrelacionadas: económica, social y ambiental, también conocidas como las "3P": *Profit, People, Planet* (Slaper y Hall, 2011).

2.2.5.1. Dimensión Económica (Profit). La dimensión económica va más allá de la tradicional contabilidad financiera. Esta perspectiva incorpora el impacto económico directo e indirecto que una organización genera en su entorno operativo, incluyendo la creación de valor para diferentes grupos de interés y la contribución al desarrollo económico sostenible de las comunidades donde opera (Andersson et al., 2022).

2.2.5.2. Dimensión Social (People). Según Correia (2019) en el ámbito social el TBL evalúa el impacto de las operaciones organizacionales en el capital humano y social. Esto incluye prácticas laborales, derechos humanos, compromisos con la comunidad y responsabilidad sobre productos. Las organizaciones deben demostrar su capacidad para generar valor social mientras mantienen su viabilidad económica.

2.2.5.3. Dimensión Ambiental (Planet). La dimensión ambiental examina cómo las operaciones organizacionales afectan al capital natural. Estudios como los de Loviscek (2020) demuestran que la gestión ambiental efectiva no solo reduce el impacto ecológico, sino que también puede generar ventajas competitivas a través de la innovación y la eficiencia operativa.

2.2.5.4. Implementación y Medición. La implementación del TBL presenta desafíos significativos, particularmente en la medición y comparabilidad de los resultados. Como argumentan Goh et al., (2020) la ausencia de una unidad común de medida entre las tres dimensiones complica la evaluación integral del desempeño organizacional. Sin embargo, frameworks emergentes y estándares internacionales están facilitando una medición más sistemática y comparable.

2.2.5.5. Importancia Estratégica. El TBL ha evolucionado desde un marco conceptual hasta convertirse en una herramienta estratégica fundamental. Investigaciones recientes sugieren que las organizaciones que adoptan efectivamente el TBL demuestran mayor resiliencia, mejor gestión de riesgos y mayor capacidad de innovación. Además, responden mejor a las crecientes

expectativas de stakeholders que demandan prácticas empresariales más sostenibles y responsables (Nogueira et al., 2023).

2.2.5.6. Desafíos y Oportunidades. La implementación efectiva del TBL enfrenta varios desafíos, incluyendo la necesidad de:

1. Desarrollar métricas estandarizadas para evaluar el desempeño en las tres dimensiones
2. Integrar el TBL en los procesos de toma de decisiones estratégicas
3. Balancear los trade-offs entre las diferentes dimensiones
4. Asegurar la transparencia y verificabilidad de los resultados

2.2.5.7. Perspectivas Futuras. El futuro del TBL está intrínsecamente ligado a la evolución de la sostenibilidad empresarial, la creciente presión regulatoria, las expectativas de los stakeholders y los riesgos sistémicos globales están impulsando una adopción más amplia y profunda del TBL. Las organizaciones que no incorporen este enfoque podrían enfrentar desventajas competitivas significativas.

A modo de síntesis, la Cuenta del Triple Resultado representa un cambio paradigmático en la forma en que las organizaciones miden y gestionan su desempeño. Su adopción efectiva no solo contribuye a la sostenibilidad organizacional, sino que también puede generar ventajas competitivas significativas en un entorno empresarial cada vez más consciente de la importancia de la sostenibilidad integral. La evolución continua de marcos de medición y reporte, junto con la creciente presión de stakeholders, sugiere que el TBL seguirá siendo un elemento central en la gestión organizacional del futuro. Este enfoque holístico del desempeño organizacional refleja una comprensión más madura y sofisticada de la responsabilidad empresarial en el siglo XXI, donde el éxito se mide no solo en términos financieros, sino también en términos de impacto social y ambiental positivo.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Definiciones de los Conceptos Clave

2.3.1.1. Innovación. Schumpeter (1949) describe la innovación como un proceso de transformación organizacional que implica la introducción de elementos novedosos en diversos

ámbitos empresariales, incluyendo productos, métodos de producción, mercados, fuentes de aprovisionamiento y estructuras organizativas.

Para Drucker (1985) conceptualiza la innovación como un instrumento estratégico fundamental para los emprendedores, mediante el cual se identifican y aprovechan las oportunidades de cambio para desarrollar nuevas propuestas de negocio o servicios diferenciadores.

Otro enfoque interesante es aquel que concibe a la innovación más allá de la mera generación de conocimiento, enfatizando su dimensión práctica y su capacidad para generar valor tanto económico como social a través de la aplicación sistemática de nuevas ideas (Porter, 1990).

Según la (Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2007) la innovación se define como la implementación de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, un proceso, un método de comercialización o un método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

2.3.1.2. Sistemas de Quintuple Hélice de Carayannis. Carayannis y Campbell (2009, 2010) definen el modelo de Quintuple Hélice como un marco avanzado de sistemas de innovación que integra cinco esferas fundamentales: academia (universidad), industria, gobierno, sociedad civil y medio ambiente, con un enfoque particular en la sostenibilidad y la transformación del conocimiento. Entre sus características distintivas se encuentran:

- o Enfoque sistémico de la innovación
- o Consideración del contexto medioambiental
- o Promoción del desarrollo sostenible
- o Generación de conocimiento transdisciplinario

En el modelo de Quintuple Hélice, las universidades se constituyen como centros de producción científica, desarrollo de investigaciones y formación de capital humano altamente especializado. Mientras tanto, el sector industrial traduce estos conocimientos en soluciones prácticas, desarrollando productos, servicios e innovaciones tecnológicas que responden a necesidades específicas del mercado y la sociedad.

El gobierno, la sociedad civil y el medio ambiente representan los elementos contextuales que dinamizan y orientan el proceso de innovación. Las instituciones gubernamentales contribuyen mediante la formulación de políticas, regulación de la innovación y financiamiento

de proyectos estratégicos. La sociedad civil participa activamente a través de la demanda de soluciones innovadoras, la participación ciudadana y la co-creación de conocimiento. Finalmente, el medio ambiente emerge como un actor fundamental que impone una perspectiva de sostenibilidad, establece límites planetarios y promueve la innovación para la conservación, garantizando que los procesos de desarrollo sean responsables y respetuosos con los ecosistemas.

2.3.1.3. Triple Impacto (económico, social, ambiental). Elkington (1997) introduce originalmente el concepto de "Triple Bottom Line" (Triple Línea Base), argumentando que las organizaciones deben evaluar su desempeño mediante tres dimensiones interdependientes: económica, social y ambiental, superando la visión tradicional de rentabilidad financiera. Esta conceptualización fue complementada por Porter y Kramer (2011) quienes proponen un modelo de creación de valor que integra los objetivos empresariales con el desarrollo social, generando beneficios mutuos para la organización y su entorno.

2.3.1.4. Indicadores del Global Reporting Initiative (GRI). Los Indicadores del Global Reporting Initiative (GRI) constituyen un sistema estandarizado internacional para la medición y comunicación del desempeño organizacional en sostenibilidad. Desarrollados originalmente en 1997 por la "*Coalition for Environmentally Responsible Economies*" (CERES), estos indicadores han evolucionado desde un enfoque principalmente ambiental hacia un marco integral que abarca dimensiones económicas, sociales y ambientales (Global Reporting Initiative [GRI], 2016). Su estructura comprende categorías principales que incluyen indicadores económicos, ambientales y sociales, diseñados para proporcionar una evaluación comprehensiva del impacto de las organizaciones.

Fundados en principios de definición de contenido y calidad, los Indicadores del Global Reporting Initiative se sustentan en cuatro elementos fundamentales: participación de grupos de interés, contexto de sostenibilidad, materialidad y exhaustividad (GRI, 2016). Estos principios garantizan que los reportes sean precisos, equilibrados, claros, comparables, confiables y oportunos. Las categorías de indicadores abarcan un espectro amplio que incluye desempeño económico, prácticas laborales, derechos humanos, impacto en comunidades locales, responsabilidad de producto y aspectos ambientales, permitiendo a las organizaciones realizar una evaluación holística de su desempeño más allá de métricas financieras tradicionales.

Para el sector empresarial, particularmente en industrias como la exportación de camarón, los Indicadores GRI representan una herramienta estratégica para medir y comunicar el impacto

organizacional. Ofrecen una metodología estandarizada que facilita la transparencia, permite la identificación de riesgos y oportunidades, y promueve la mejora continua en términos de sostenibilidad.

La aplicación de estos indicadores posibilita a las empresas demostrar su compromiso con prácticas responsables, evaluando sistemáticamente su desempeño en dimensiones económicas, sociales y ambientales, lo que contribuye a generar valor compartido y fortalecer la reputación corporativa.

2.3.2. *Proposiciones Teóricas*

2.3.2.1. Convergencia entre Gestión de Innovación y Enfoque de Quintuple Hélice. El enfoque de Quintuple Hélice en muchas ocasiones se confunde con un modelo de Gestión de Innovación debido a que comparten algunos de sus propósitos; ya que se entrelazan como sistemas dinámicos de generación, transferencia y aplicación de conocimiento, donde la innovación se concibe como un proceso colaborativo y multidimensional que involucra múltiples actores. Empero, hay diferencias grandes al mirar conceptualmente dentro de ellas.

Tabla 3

Diferencias entre Gestión de Innovación y Modelo de Quintuple Hélice

Aspecto	Gestión de Innovación	Modelo de las 5 hélices
Enfoque	Operativo (procesos organizacionales)	Sistémico (interacción de actores sociales)
Actores	Empresas y sus capacidades internas	Universidad, industria, gobierno, sociedad y medio ambiente
Objetivo	Mejorar la innovación dentro de una organización	Generar innovación sostenible en sociedad
Temporalidad	Proyectos y estrategias a corto o mediano plazo	Perspectiva de largo plazo y desarrollo sostenible

En definitiva, la gestión de innovación bajo el enfoque de Quintuple Hélice representa un paradigma avanzado que supera los modelos lineales tradicionales, concibiendo la innovación como un ecosistema dinámico y colaborativo donde múltiples actores coevolucionan para generar soluciones que integran valor económico, social y ambiental.

2.3.2.2. Aplicabilidad de los indicadores GRI para medir el Triple Impacto. Los Estándares GRI constituyen un marco flexible y sólido para que las organizaciones, incluidas las empresas camaroneras, analicen y reporten su desempeño en sostenibilidad. Este sistema facilita

un lenguaje común y establece criterios específicos para medir impactos económicos, sociales y ambientales, lo que aporta numerosos beneficios.

- o **Cuantificación del Triple Impacto:** Los indicadores GRI transforman conceptos como el triple impacto en métricas claras y comparables. Por ejemplo, se miden emisiones de gases de efecto invernadero, consumo de recursos como el agua y generación de residuos en el ámbito ambiental; condiciones laborales y diversidad en el social; y creación de valor económico junto con aportes fiscales en el económico.
- o **Comparación y mejora del desempeño:** Al emplear indicadores estandarizados, las empresas pueden contrastar sus resultados con los de otras en el sector, identificar áreas de mejora, establecer objetivos más ambiciosos y realizar un seguimiento continuo de sus avances.
- o **Comunicación de esfuerzos en sostenibilidad:** Los informes elaborados bajo los estándares GRI facilitan la divulgación transparente de compromisos y logros en sostenibilidad ante diversos grupos de interés, como inversores, clientes, colaboradores y comunidades.

En síntesis, para las empresas camaroneras, adoptar los estándares GRI representa una oportunidad para medir y gestionar eficazmente su impacto en el triple impacto; sin contar que muchas de ellas tienen acreditaciones con indicadores alineados a dichos estándares con lo que se logra posicionarse como líderes en sostenibilidad, mejorar su reputación y contribuir al desarrollo sostenible.

2.4. Marco Contextual

Para la construcción teórica de la propuesta de transformación se utilizó el enfoque de la Teoría de las cinco hélices de Carayannis, La Cuenta del Triple Resultado (Triple Bottom Line - TBL), además, se trabajó con la teoría de conjuntos difusos para la construcción de indicadores, y se identificó los estándares apropiados y relevantes del Global Reporting Initiative (GRI por sus siglas en inglés) para la determinación del triple impacto. Por lo consiguiente, este apartado lo constituye la siguiente temática:

- Delimitación del campo de estudio
 - o Gestión de innovación
 - o Enfoque de sistemas de Quintuple Hélice

- o Alcance del "Triple Impacto" (económico, social y ambiental)
- o Contexto de las empresas exportadoras de camarón en Ecuador
- Definición de conceptos clave
 - o Innovación
 - o Sistemas de Quintuple Hélice de Carayannis
 - o Triple Impacto (económico, social, ambiental)
 - o Indicadores del Global Reporting Initiative (GRI)
- Propositiones teóricas
 - o Convergencia entre Gestión de Innovación y Enfoque de Quintuple Hélice
 - o Aplicabilidad de los indicadores GRI para medir el Triple Impacto

2.4.1. Delimitación del Campo de Estudio

2.4.1.1. Gestión de la innovación. De acuerdo a Saiz-Álvarez (2024) es el proceso sistemático de generación (generación de ideas), desarrollo (estrategia de innovación) e implementación (creación de prototipos) de nuevos productos, servicios y procesos de valor agregado dentro de las organizaciones para mejorar la competitividad y penetrar en nuevos segmentos del mercado. En el sector exportador, la gestión de la innovación no solo potencia la eficiencia y la calidad, sino que también favorece el posicionamiento estratégico a nivel internacional, especialmente en industrias con gran exposición global (Drucker P. F., 1994). (Elkington, 2018)

2.4.1.2. El Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice. amplía el modelo de Triple Hélice de Etzkowitz y Leydesdorff (1995), agregando el medio ambiente como un componente esencial en el proceso de innovación, además de las hélices de gobierno, academia, industria y sociedad (Carayannis y Campbell, 2012). Este enfoque subraya la importancia de un sistema de colaboración entre los actores clave para fomentar prácticas innovadoras y sostenibles, considerando al medio ambiente no solo como un recurso, sino como un factor indispensable para la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de las industrias. En el contexto ecuatoriano, este modelo es particularmente relevante en sectores productivos sensibles al entorno natural, como el camaronero, donde la innovación sostenible requiere una sinergia entre tecnología, políticas públicas y prácticas ambientales responsables (Carayannis et al., 2017).

2.4.1.3. Alcance del “Triple Impacto” (Económico, Social y Ambiental). El Triple Impacto se refiere a una estrategia de negocios que mide el éxito de una empresa no solo por sus beneficios económicos, sino también por su impacto social y ambiental (Elkington, 2018). Este enfoque se ha vuelto fundamental para las empresas que desean ser competitivas en mercados que valoran la responsabilidad social y la sostenibilidad, como es el caso del mercado camaronero global, que busca productos sostenibles y responsables con el entorno y la comunidad. Savitz y Weber (2013) destacan que el triple impacto permite a las empresas equilibrar sus objetivos económicos con prácticas que promuevan el bienestar social y reduzcan el impacto ambiental, lo cual es fundamental para sectores que dependen de recursos naturales sensibles, como la acuicultura en Ecuador.

2.4.1.4. Contexto de las empresas exportadoras de camarón en Ecuador. En este apartado se recopiló información acerca del enfoque que tienen las diferentes empresas de exportación de camarón con respecto a sistemas de gestión de innovación y/o calidad.

Tabla 4

Principales empresas del sector camaronero ecuatoriano y su enfoque en Innovación

Empresa	Modelo de Gestión de Innovación	Modelo de Gestión de Calidad	Certificaciones Internacionales	Indicadores Triple Impacto
Omarsa	Si	Si	12	Si
Songa	No	Si	8	Si
Santa Priscila	No	Si	7	Si
Empacreci	No	Si	6	Si
Expalsa	No	Si	10	Si
Cofimar	No	Si	6	Si
Nirsa	Si	Si	9	Si
Texcumar *	Si	Si	2	Si
Skretting *	Si	Si	4	Si

* Se han incluido dos empresas que no son exportadoras de camarón, pero son muy fuertes en la cadena de producción

2.5. Marco Legal y Normativo

Ecuador en el afán de reducir la pobreza, las desigualdades y poseer una mayor inclusión en los mercados latinoamericanos y mundiales; los diferentes gobiernos han invertido en mayor o menor grado en el desarrollo del capital humano en áreas como: conocimiento, ciencia, tecnología e innovación (Carpio et al., 2015).

En la transición hacia la democracia el Ecuador expide el 7 de agosto de 1979 “La Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología” mediante Decreto Supremo 3811, en el cual se garantizaba la libertad y promoción de las actividades científicas y tecnológicas de acuerdo a la legislación nacional, en función de los requerimientos de desarrollo del Ecuador: indicando como objetivo principal de este sistema era “Definir, dictar, orientar y coordinar las políticas de desarrollo y aplicación de ciencia y tecnología de conformidad a los intereses nacionales; y, asesorar al Consejo Nacional de Desarrollo, Conade” (Ponce, 2011, p. 190).

Más adelante, el Ecuador en el año 2008 inaugura una flamante Constitución, la que da una nueva dimensión al “Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT)” ya que los artículos 385 al 388 crean una nueva estructura denominada Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales. A su vez, más adelante en el artículo 182 de la Ley Orgánica de Educación Superior de octubre 12 del 2010 declara que la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) es el órgano rector de la Política Pública de la Educación Superior, en octubre 15 del mismo año a través del Decreto Ejecutivo N° 517 absorbe esta entidad a la anterior SENACYT (Díaz, 2013).

Actualmente, en el Plan Estratégico Institucional 2021 a 2025 de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación alineado al Plan Nacional de Desarrollo, en el capítulo 3.1 de los Principios de la Planificación Estratégica establece que las directrices a regirla son: la inclusión, la calidad y pertinencia, la sostenibilidad y la vinculación, aspectos que están más en concordancia con los nuevos desafíos, pero se incurre con una orientación vertical de arriba hacia abajo en la generación y transferencia de conocimiento, con lo que lo aleja de las interacciones de otros agentes que intervienen en la innovación (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [Senescyt], 2022).

Tabla 5*Leyes, Reglamentos y Normativas acerca de la Innovación en el Ecuador*

Nombre	Descripción	Ámbito
“Plan de Creación de Oportunidades”	Resolución 002- 2021-CNP 20 de septiembre de 2021	En este se describe la máxima directriz política y administrativa para el diseño y aplicación de la política pública
Constitución de la República del Ecuador	Art. 350.- “El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo”.	De aquí parte que el órgano rector para la búsqueda de innovación n el país es la Educación Superior y debe alinearse a los objetivos de desarrollo propuestos.
Ley Orgánica para el Fomento Productivo, Atracción de Inversiones, Generación de Empleo y Estabilidad y Equilibrio Fiscal	Registro Oficial Suplemento 309 de 21-ago.-2018	Un articulado con muchas secciones de índole económico que buscan crear espacios amigables para el emprendimiento
Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación, INGENIOS	Registro Oficial Suplemento 899 de 09-dic.-2016	Art. 3 inciso 2; Promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y la creatividad para satisfacer necesidades y efectivizar el ejercicio de derechos de las personas, de los pueblos y de la naturaleza; inciso 6; Desarrollar las formas de propiedad de los conocimientos compatibles con el buen vivir, siendo estas: pública, privada, comunitaria, estatal, asociativa y mixta
Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación	Registro Oficial No. 151, 28 de febrero 2020	Art. 2 literal f: Impulsar la innovación en el desarrollo productivo

El conjunto de leyes presentadas son una evidencia de que la innovación no es una política de estado y se la impulsa a través de organismos públicos sin la debida interacción con los demás actores.

Por otro lado, el sector camaronero se regía hasta el año 2020 con una ley de Pesca que no se había reformado desde hace 46 años. El Reglamento General a la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca es una ley que consta de un total de 229 artículos, siete disposiciones transitorias, 14 transitorias, dos reformatorias, dos derogatorias y una disposición final.

Se publicó en el Registro Oficial No. 187, del 21 de abril 2020 y dice en su primer artículo:

Art. 1.- Objeto. La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico para el desarrollo de las actividades acuícolas y pesqueras en todas sus fases de extracción, recolección, reproducción, cría, cultivo, procesamiento, almacenamiento, distribución, comercialización interna y externa, y actividades conexas ... de tal manera que se logre el desarrollo sustentable y sostenible que garantice el acceso a la alimentación, en armonía con los principios y derechos establecidos en la Constitución de la República, y respetando los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales. (Gobierno del Ecuador, 2020, p. 7)

Esta ley es positiva para el sector ya que incentivan el desarrollo sostenido y sostenible de la actividad con lo cual se podrá seguir generando empleo y bienestar el nuestro país; se acordó durante los diálogos previos que la ley debía ser lo suficientemente clara como para evitar cualquier interpretación arbitraria por parte de las autoridades (CNA, 2020).

Además de esta Ley, el sector camaronero en Ecuador está bajo los lineamientos del Ministerio del Ambiente Ecuatoriano (MAE) y del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP); a nivel internacional son múltiples las licencias y controles a cumplir, tal como, La Administración de Alimentos y Fármacos (FDA), del Departamento de Veterinaria de la Unión Europea, además cumple con las exigencias de organizaciones fitosanitarias de Japón y Canadá (Balseca y Castro, 2016).

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación

En el contexto de la investigación científica, una tesis doctoral se articula en torno a las dimensiones ontológica, epistemológica y metodológica, asegurando un proceso riguroso para la construcción del conocimiento. Dentro del campo de las Ciencias de la Administración, este rigor se manifiesta en la adopción de una metodología que permita una investigación robusta y comparable con los estándares de las ciencias básicas y aplicadas. La integración de estas dimensiones fundamentales permite establecer un marco investigativo sólido y coherente.

Ontológicamente, este estudio adopta una postura realista, reconociendo que la innovación en las empresas exportadoras de camarón constituye un fenómeno moldeado por una variedad de actores y factores interrelacionados. Esta posición se alinea con los planteamientos de Bhaskar (1978, 1998), quien argumenta que la realidad existe independientemente de la percepción humana y que los investigadores pueden aproximarse a ella mediante modelos teóricos bien estructurados. Esta perspectiva se fortalece con los aportes de (Hedström y Ylikoski, 2010) quien sostiene que la investigación cualitativa puede y debe identificar mecanismos causales subyacentes que den cuenta de fenómenos sociales complejos, aun reconociendo que la construcción y la interpretación de los datos están inevitablemente mediadas por los supuestos teóricos y la subjetividad del investigador.

La dimensión epistemológica se fundamenta en una perspectiva pragmática, que reconoce la necesidad de integrar tanto el conocimiento subjetivo de los participantes del sector como los datos cuantificables para comprender y optimizar los modelos de gestión de innovación. Esta aproximación se sustenta en los postulados de Dewey (1938), quien plantea que el conocimiento debe orientarse a la resolución de problemas prácticos, adaptando el método de investigación a la naturaleza del fenómeno en estudio.

Esta visión se complementa con los aportes de Morgan (2007), quien sostiene que el pragmatismo permite la combinación efectiva de enfoques cualitativos y cuantitativos, trascendiendo las limitaciones de un único paradigma. En esta línea, Tashakkori y Teddlie (1998, 2010) refuerzan la validez del método mixto como una estrategia efectiva para abordar problemas de investigación, permitiendo la integración de datos de distintas fuentes para lograr un análisis más comprehensivo.

3.1. Cuadro Operacionalización de Variables

Operacionalización de Variables						
Tema: “Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice para alcanzar El Triple Impacto en las Empresas Exportadoras de Camarón en Ecuador durante el período 2022-2025”						
Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Variables estudiadas	Dimensiones	Indicadores
¿ Cómo se puede impulsar un triple impacto económico, social y ambiental en las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón?	Proponer un modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice dirigido al establecimiento del triple impacto en las empresas exportadoras de camarón ecuatorianas.	<p>Identificar los Diferentes Modelos de Gestión de Innovación en las Empresas de Exportación de Camarón</p> <p>Fundamentar los diversos referentes teóricos acerca de los modelos de Gestión de</p>	Un modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice, hace posible el alineamiento empresarial, la vinculación universitaria, el accionar gubernamental, la participación de la sociedad y la sustentabilidad ambiental de manera	<p>Modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice</p> <p>Variable Independiente</p>	<p>Gobierno</p> <p>Academia</p> <p>Empresa</p> <p>Sociedad</p> <p>Medio Ambiente</p>	<p>IUFL*</p> <p>IBFL*</p> <p>ITFL*</p> <p>ICFL*</p>

		Innovación	eficiente para alcanzar el triple impacto en las empresas exportadoras de camarón ecuatorianas.			
		Analizar los factores a considerar bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice para el diseño de un modelo de gestión de innovación		Triple impacto Variables dependientes	Económico Social Medioambiente	Estándares GRI 13**
		Diseñar un modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de sistemas de quintuple hélice				
		Validar el modelo de gestión de innovación empleando la metodología juicio de expertos	Validación Variable Interdependiente		Validación de Expertos	

* Indicadores de las diferentes dimensiones contruidos a base de un instrumento que ha sido validado su constructo y sus resultados se corroboran por medio de Lógica Difusa.

** Los Estándares sectorial GRI 13 se estructuran como un sistema de estándares específicos para la Acuicultura que se interrelacionan en tres series: Estándares Universales GRI, Estándares Sectoriales GRI y Estándares Temáticos GRI

3.2. Diseño Metodológico

Con lo expuesto en el párrafo introductorio, la metodología usada en esta investigación se estructura bajo un paradigma mixto secuencial, siguiendo la propuesta de Creswell y Plano Clark (2011, 2018), quienes destacan la importancia de combinar enfoques cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión más profunda de los fenómenos sociales. Inicialmente, se llevará a cabo una fase cualitativa basada en la revisión de documentos y entrevistas a expertos de las cinco hélices (gobierno, industria, academia, sociedad civil y medio ambiente), lo que permite identificar modelos y factores clave que influyen en la gestión de innovación (Bryman, 2006).

Posteriormente, en la fase cuantitativa, se aplicará un cuestionario estructurado a empresas exportadoras de camarón ecuatorianas, siguiendo el enfoque pragmático propuesto por Tashakkori y Teddlie (2010), que resalta la necesidad de adaptar los métodos a la naturaleza de la pregunta de investigación. Las respuestas obtenidas serán validadas mediante lógica difusa (fuzzy logic) para abordar la incertidumbre inherente a las valoraciones, en línea con la visión del realismo crítico de Bhaskar (1998), quien argumenta que la complejidad de los sistemas sociales requiere técnicas que maneje la ambigüedad y la subjetividad.

Finalmente, la triangulación metodológica integrará ambos enfoques, facilitando un análisis holístico y la construcción de un modelo de gestión de innovación alineado con el triple impacto (económico, social y ambiental), lo que concuerda con la perspectiva de Morgan (2007) sobre la importancia de la convergencia metodológica en la investigación aplicada.

3.2.1. Definición del Enfoque, Diseño y Tipo de Investigación de la Tesis

Enfoque: Como se ha venido mencionando el presente trabajo doctoral emplea una metodología mixta, integrando aproximaciones cuantitativas y cualitativas para examinar exhaustivamente el Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice y su influencia en el sector camaronero exportador ecuatoriano.

En el aspecto cualitativo, la investigación profundiza en la comprensión de los modelos de gestión innovadora, el marco teórico fundamental y los elementos decisivos dentro del paradigma de quintuple hélice. Este enfoque se sustenta mediante entrevistas a especialistas del sector, análisis documental riguroso y estudio sistemático de contenidos. Siguiendo a Carayannis y

Campbell (2019) la perspectiva de quintuple hélice resulta especialmente relevante al integrar las dimensiones socioeconómicas y medioambientales en el análisis de sistemas de innovación.

La vertiente cuantitativa examina las correlaciones entre las variables del modelo propuesto, evaluando específicamente indicadores de impacto económico, social y ambiental a través de instrumentos de medición específicos y análisis estadístico avanzado. Esta aproximación, como argumentan Hair et al. (2019), permite validar empíricamente las relaciones teóricas propuestas y evaluar su aplicabilidad en contextos específicos.

Esta elección metodológica trasciende lo meramente instrumental para constituirse en un fundamento epistemológico que guía la generación de conocimiento científico en torno a la problemática investigada, siendo coherente con el nivel de rigurosidad y profundidad que exige una investigación doctoral.

Diseño: Siguiendo la ruta, la arquitectura metodológica de esta investigación se fundamenta en un diseño mixto que incorpora dos aproximaciones secuenciales complementarias. En primera instancia, se implementó un diseño exploratorio secuencial, donde la fase inicial cualitativa identifica los componentes fundamentales del modelo de gestión de innovación en el sector camaronero. Esta aproximación, respaldada por Teddlie y Tashakkori (2020) facilita la construcción de marcos conceptuales robustos mediante la integración de perspectivas expertas y análisis documental exhaustivo.

Posteriormente, se desarrolla un diseño explicativo secuencial que, según Schoonenboom y Johnson (2017) permite validar empíricamente las relaciones entre variables a través de métodos cuantitativos rigurosos, focalizándose en la medición del triple impacto del modelo propuesto. Este análisis termina en una triangulación entre los métodos que permita una total integración entre los dos enfoques.

Tipo: La tesis se constituye una investigación propositiva con bases descriptivas correlacionales con alcance explicativo, caracterizada por desarrollar y proponer soluciones innovadoras a problemáticas específicas de un sector. La dimensión descriptiva del trabajo documenta las condiciones del sector, la parte correlacional examina las interrelaciones entre variables, y la explicativa establece los fundamentos causales del modelo. Lo que concuerda con lo establecido por (Hernández-Sampieri et al., 1997)

En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente para así y valga la redundancia describir lo que se investiga ...

Los estudios correlacionales miden las dos o más variables que se pretende ver si están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación ... La investigación correlacional tiene, en alguna medida, un valor explicativo, aunque parcial. Al saber que dos conceptos o variables están relacionadas se aporta cierta información explicativa (pp. 70, 71, 74).

Su naturaleza propositiva se evidencia en el diseño y formulación de un modelo integral de gestión que articula los cinco componentes de la hélice (academia, industria, gobierno, sociedad civil y medio ambiente) como respuesta a los desafíos de sostenibilidad y competitividad del sector camaronero. Lo que se ajusta a lo señalado por (Estela, 2020) “La investigación propositiva es el estudio donde se formula una solución ante un problema” (p. 6).

El carácter propositivo de este trabajo se complementa con las facetas descriptiva, correlacional y explicativa con lo que genera una propuesta científicamente robusta, respaldada y orientada a la transformación sostenible de un sector productivo estratégico para Ecuador, el del camarón de exportación.

3.2.2. Definición de Métodos, Técnicas e Instrumentos de Obtención de Datos

Métodos: El paradigma utilizado en esta tesis corresponde al mixto secuencial, que en un primer momento explora los factores que inciden en el desempeño en la generación y transferencia de conocimiento para la innovación en este sector que se conjuga con revisión documental de la teoría de innovación con especial énfasis con la Teoría de las 5 hélices propuesta por Carayannis.

Posteriormente, se pasa de lo exploratorio a lo explicativo mediante el desarrollo de un instrumento de medición validado cualitativa y cuantitativamente, permitiendo determinar empíricamente las relaciones entre las dimensiones del modelo de innovación.

Técnicas: Para la exploración de los factores que inciden en la generación y transferencia de innovación se realizaron entrevistas semiestructuradas, en el que participaron 10 actores prominentes del sector de exportación camaronera ecuatoriana. Por otro lado, se realizó un análisis documental, en el que se revisó de forma exhaustiva la teoría de innovación con énfasis en la Teoría de las 5 Hélices.

Una vez definida esa sección del trabajo se aplicó la técnica de encuesta para la recolección de data, la misma que se realizó en forma personal y en contados casos vía electrónica, por el nivel de complejidad y abstracción de las preguntas. El tratamiento y análisis

de la data empleó técnicas estadísticas para su comprobar el nivel de correlación entre las variables sugeridas.

Por último, se empleó, Lógica Difusa para manejar la incertidumbre y sintetizar la información de la data recolectada. Esta técnica, reconocida por su capacidad para manejar la incertidumbre y la vaguedad inherentes a los datos (Zadeh, 1965), permite la creación de un indicador único. Dicho indicador sintetiza la información, posibilitando la evaluación del grado en que estas dimensiones, en su conjunto, favorecen la innovación.

Instrumentos: Entre los instrumentos utilizados en la recolección y análisis de datos para este trabajo doctoral se debe destacar que en la parte cualitativa se utilizó una Guía de entrevistas semiestructuradas, para determinar los factores a analizar la injerencia de diversas dimensiones (gobierno, academia, empresa, sociedad y medioambiente) en la propiciación de la innovación, la misma que es evaluada a través del cuestionario construido y presentado en una escala Likert de 5 niveles.

Una vez propuesto el cuestionario piloto se desarrolló su análisis de confiabilidad determinando su consistencia interna aplicando el Alfa de Cronbach y sus límites de confiabilidad. Posteriormente, en la parte estadística y gráfica se utilizaron tanto SPSS como AMOS de IBM para modelar y visualizar las relaciones entre las variables del estudio.

Tabulados los datos recogidos se los trabajará en un algoritmo diseñado en Python para determinar un indicador único utilizando Lógica Difusa.

3.2.3. Desarrollo de los Instrumentos de Obtención de Datos

Con el fin de responder a la pregunta: “¿De qué manera puede diseñarse, entre 2022 y 2025, un modelo de gestión de la innovación basado en la Quíntuple Hélice que impulse un triple impacto en las empresas ecuatorianas exportadoras de camarón?”, se seleccionaron cuatro instrumentos complementarios que permiten capturar información estructural, procedimental y perceptual sobre la gestión de la innovación en el clúster camaronero. La delimitación temática se enmarca en el proceso de articulación inter-hélice y la delimitación espacio-temporal comprende a las provincias de Guayas, Manabí y El Oro durante el período 2022-2025.

- **Formulario de encuesta en Google Forms (Véase Anexo 2)**

Qué es: un cuestionario estructurado con ítems tipo Likert (1–5) y preguntas cerradas.

Para qué se usa: medir de manera cuantitativa la intensidad de la interacción entre las hélices, la adopción de prácticas innovadoras y la percepción de triple impacto en 225 directivos y técnicos de compañías exportadoras.

Propósito: alimentar el modelo PLS-SEM y la lógica difusa empleadas en el Capítulo 3 para contrastar la hipótesis central.

- **Guía de observación no participante**

Qué es: un protocolo categorizado (checklist + notas de campo) aplicada in situ en granjas camaroneras piloto.

Para qué se usa: registrar prácticas reales de gestión (p. ej., uso de sensores de calidad de agua, tableros de innovación verde) y cotejarlas con las respuestas de la encuesta, reforzando la validez interna mediante triangulación.

- **Guía de entrevista semiestructurada (Véase Anexo 1)**

Qué es: un guion con preguntas abiertas dirigidas a representantes de las cinco hélices (gobierno, academia, empresa, sociedad civil y medio ambiente).

Para qué se usa: profundizar en barreras, facilitadores y narrativas de éxito/fracaso que subyacen a los datos estadísticos; los testimonios sustentarán la explicación causal del modelo.

- **Guía de grupo focal**

Qué es: un esquema de discusión moderada con actores clave (máx. 8 participantes por sesión).

Para qué se usa: validar colectivamente los hallazgos preliminares y priorizar recomendaciones del Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos (5 H) antes de su fase de simulación piloto.

Cada instrumento ha sido diseñado siguiendo principios de objetividad, confiabilidad y pertinencia temática (Creswell & Creswell, 2018).

3.2.4. Determinación de la Muestra y su Criterio de Selección

La selección de la muestra en esta investigación se realizó en función de la naturaleza mixta del estudio, dividiéndose en tres niveles: análisis cualitativo exploratorio, estado del arte y análisis cuantitativo confirmatorio.

En el análisis cualitativo exploratorio para identificar los factores críticos que afectan la gestión de innovación en las empresas exportadoras de camarón en Ecuador, se recurrió a la técnica de entrevistas semiestructuradas. De un universo de más de 1.500 empresas camaroneras, se optó por un muestreo por conveniencia, seleccionando las 10 empresas más grandes del sector. Esta selección se basó en su representatividad en términos de volumen de exportación, capacidad de innovación, adopción de prácticas sostenibles y facilidad de obtención de información.

La justificación de esta elección radica en que estas empresas, por su tamaño y liderazgo en la industria, presentan las mejores condiciones para analizar la aplicación del modelo de gestión de innovación bajo el enfoque de quintuple hélice. Asimismo, su influencia en el mercado permite extraer información clave sobre los desafíos y oportunidades del sector, lo que contribuye a la construcción del instrumento de medición.

Por otro lado, con la mira de establecer un marco teórico robusto y actualizado, se llevó a cabo un mapeo de literatura científica en bases de datos de alto impacto, tales como ScienceDirect, Scopus y Google Scholar. La búsqueda se realizó con la ecuación: “(quintuple helix model) or (penta helix model) and (innovation)”, obteniendo 95, 80 y 2.350 resultados, respectivamente. Para asegurar la relevancia y calidad de los artículos seleccionados, se aplicaron los siguientes criterios.

Criterios de exclusión: Publicaciones anteriores a los últimos 5 años, estudios publicados en revistas sin factor de impacto o baja indexación, trabajos sin un estudio de caso que respalde empíricamente el modelo. Criterios de inclusión: Artículos con una metodología o diseño de estudio original, investigaciones con teorías concluyentes y/o novedosas sobre el modelo de quintuple hélice. Adicionalmente, se configuró una alerta de búsqueda en las tres bases de datos con los mismos términos clave, lo que permitió una actualización constante de la literatura durante el desarrollo de la tesis.

Para culminar esta etapa metodológica, el análisis cuantitativo confirmatorio se fundamentó en la información cualitativa previamente recabada durante la fase exploratoria. El instrumento de recolección de datos, un cuestionario estructurado, fue diseñado y validado en un proceso riguroso. Inicialmente, se elaboraron tres versiones preliminares del cuestionario, las cuales fueron sometidas a la evaluación de tres expertos en investigación de mercado, en innovación y competitividad. Sus valiosos aportes permitieron ajustar y perfeccionar el

instrumento. Posteriormente, se realizaron pruebas de confiabilidad y validez para asegurar la calidad métrica del cuestionario. Se emplearon los siguientes procedimientos:

Análisis de la consistencia interna: Se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach para verificar la homogeneidad y fiabilidad de las escalas utilizadas en el cuestionario. Análisis factorial confirmatorio (AFC): Mediante el software IBM AMOS, se valoraron las interrelaciones entre las variables, específicamente las cinco dimensiones propuestas en el modelo de quintuple hélice. Este análisis permitió confirmar la estructura factorial del modelo y su ajuste a los datos empíricos.

Una vez validado el instrumento, se procedió a determinar el tamaño de la muestra para la aplicación definitiva del cuestionario. Se aplicó la fórmula para poblaciones finitas, considerando los siguientes parámetros clave:

- Nivel de confianza: 95% (Este valor indica la probabilidad de que los resultados obtenidos en la muestra sean representativos de la población en general).
- Margen de error: 5% (Este valor define el rango de precisión de las estimaciones realizadas a partir de la muestra).
- Proporción esperada de aceptación del modelo (p): 0.99 (Este valor representa la proporción anticipada de respuestas que apoyan el modelo propuesto).
- Proporción de rechazo (q): 0.01 (Este valor complementa a ' p ' y representa la proporción anticipada de respuestas que no apoyan el modelo).

Dado que el cuestionario piloto incluía una pregunta dicotómica final sobre la aceptación del modelo, los valores de ' p ' y ' q ' se derivaron de la distribución de respuestas esperada para esta pregunta. La aplicación de la fórmula, con los parámetros mencionados, resultó en un tamaño muestral de 225 encuestas.

Este tamaño de muestra garantiza una representación estadísticamente válida de la población objetivo, lo que permite generalizar los resultados y obtener conclusiones robustas sobre la aplicación del Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice en el sector camaronero ecuatoriano.

3.3. Trabajo de campo

En este apartado se detalla el procedimiento ejecutado para la organización y desarrollo de la recolección y análisis de datos en el marco de la investigación para la tesis doctoral titulada “Modelo de Gestión de Innovación bajo el Enfoque de Sistemas de Quintuple Hélice para alcanzar el Triple Impacto en las Empresas Exportadoras de Camarón en Ecuador durante el período 2022-2025”. Este procedimiento ha sido estructurado a través de un cronograma de acciones que ha permitido garantizar un levantamiento de información sistemático y riguroso.

3.3.1. *Planificación y Organización del Trabajo de Campo*

Para asegurar la efectiva realización del trabajo de campo, se definió el siguiente derrotero.

Definición de objetivos específicos del trabajo de campo: Se determinaron los aspectos clave a evaluar, tales como la caracterización de las empresas exportadoras de camarón, su nivel de innovación, el grado de vinculación con los actores del sistema de quintuple hélice y el impacto generado en términos económicos, sociales y ambientales.

Diseño de instrumentos de recolección de datos: Se elaboraron encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y guías de observación con el propósito de obtener información cualitativa y cuantitativa pertinente.

Selección de la muestra: Se aplicaron criterios de selección para definir la población objetivo, considerando empresas exportadoras de camarón activas en el período 2022-2025, con participación en iniciativas de innovación y con relaciones establecidas con los actores del ecosistema de quintuple hélice, muchas de ellas su elección fue hecha por conveniencia.

Gestión de permisos y contactos: Se establecieron comunicaciones con las empresas y actores clave para obtener autorización y colaboración en la investigación.

Capacitación del equipo de recolección de datos: Se realizaron sesiones de inducción para estandarizar los criterios de aplicación de los instrumentos y minimizar sesgos.

3.3.2. *Ejecución del trabajo de campo*

Posteriormente en la fase de ejecución se incluyó las siguientes acciones:

Realización de entrevistas: Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con expertos del sector camaronero, representantes gubernamentales, académicos y miembros de la sociedad civil involucrados en procesos de innovación y sostenibilidad, lo que permitió definir los aspectos, factores y variables a profundizar en el desarrollo del instrumento.

Aplicación de encuestas: Se distribuyeron encuestas a una muestra representativa de gerentes, directores de innovación y otros actores clave dentro de las empresas seleccionadas. La cifra como ya se ha comentado fue de 221 personeros.

Observación in situ: Se realizaron visitas a empresas, específicamente a Texcumar, Empacadora del Río y Skretting para documentar prácticas innovadoras, procesos productivos y estrategias de sostenibilidad.

Registro y almacenamiento de datos: La información recolectada se organizó en bases de datos estructuradas formato csv para su posterior análisis.

3.3.3. Recursos utilizados

Humanos: Investigador principal (doctorando), dos encuestadores, un transcriptor y un analista de datos.

Materiales: Cuestionarios, una grabadora de audio, dos cámaras fotográficas, Celular multifunción, software de análisis cualitativo (ATLAS.ti) y cuantitativo (Python, SPSS y AMOS de IBM).

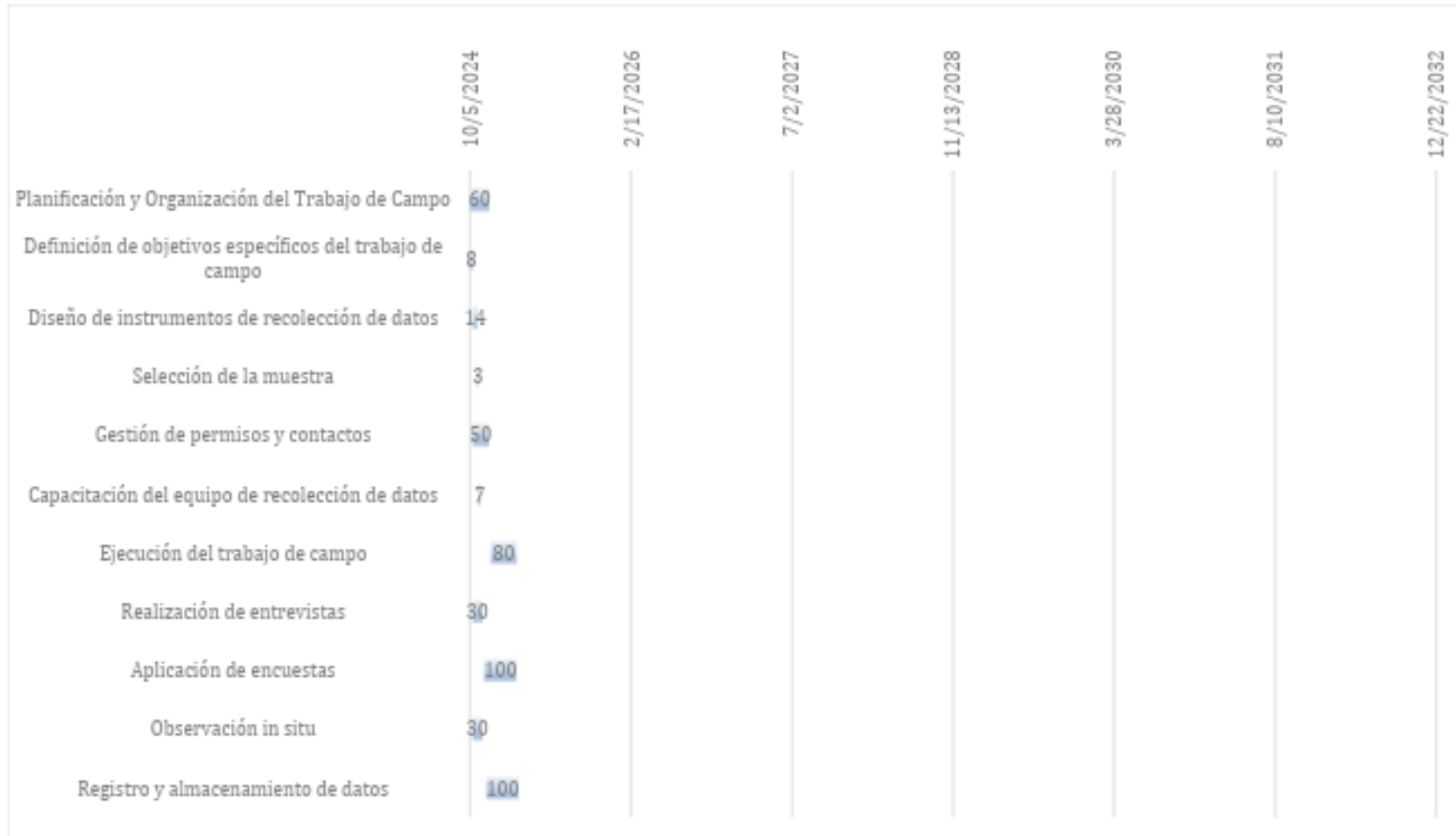
Logísticos: Transporte para visitas de campo (transportación propia), permisos de acceso a empresas y respaldo documental de cada etapa del proceso.

Tabla 6*Cronograma de Actividades del Trabajo de Campo*

Actividades	Inicio	Duracion	Fin
Planificación y Organización del Trabajo de Campo	10/5/2024	60	12/4/2024
Definición de objetivos específicos del trabajo de campo	10/5/2024	8	10/13/2024
Diseño de instrumentos de recolección de datos	10/14/2024	14	10/28/2024
Selección de la muestra	10/28/2024	3	10/31/2024
Gestión de permisos y contactos	10/14/2024	50	12/3/2024
Capacitación del equipo de recolección de datos	10/31/2024	7	11/7/2024
Ejecución del trabajo de campo	12/9/2024	80	2/27/2025
Realización de entrevistas	10/14/2024	30	11/13/2024
Aplicación de encuestas	11/18/2024	100	2/26/2025
Observación in situ	10/14/2024	30	11/13/2024
Registro y almacenamiento de datos	11/25/2024	100	3/5/2025

Figura 11

Diagrama de Gantt del Trabajo de Campo



3.3.4. *Aplicación de los instrumentos*

En el desarrollo de la investigación, se llevaron a cabo algunas tentativas de instrumento las cuales fueron evaluadas por 3 distinguidos expertos tanto en el área académica con especialidad en estadística como en la parte empírica con profesionales que cuentan con más de 25 años de trayectoria en consultorías y trabajo de campo para encuestas de todo tipo, los cuales emitieron las siguientes recomendaciones:

El formulario debe comenzar con un resumen explicativo acerca del tema a tratarse y lo que se espera obtener con el mismo, para que el lector tome en cuenta el contexto con el que se realiza el cuestionario.

Para mejor comprensión, se debe mejorar la prolijidad de las preguntas, a un nivel de detalle en el que sea muy difícil los malos entendidos u omisiones

Aunque no es indispensable, pero si recomendable, la presentación de la escala siempre debe ser vertical para mejor lectura y con un recuadro.

Igualmente se sugirió el cambio de adjetivos de “conocimiento” (conozco, desconozco...) en la escala por los de “calificación de la gestión” (bueno, malo...), además por este motivo la escala pasó de 6 gradaciones a 5.

Eliminación de la pregunta abierta que rezaba así: “¿Cree que (mencionar indicador más relevante) se implementa de manera correcta en Ecuador y Por qué?”, ya que se la obtiene de forma indirecta en la “calificación de la gestión” y alarga innecesariamente el cuestionario.

Adicionar una pregunta dicotómica, en la que se pueda calcular el p y q y está dice:

“De acuerdo a su percepción y/o conocimiento; Ud. Considera importante el contar con un modelo de gestión de Innovación, en el que su base sea el desarrollo e intercambio libre de conocimiento entre los interesados”

SI NO

Con estas sugerencias, se corrigió en tres ocasiones el instrumento, y se obtuvo un cuestionario que sirvió como prueba piloto para evaluar la consistencia interna del instrumento, calcular el p, y q, y corroborar las relaciones existentes entre las dimensiones que propone la teoría de las 5 hélices de Carayannis y las preguntas propuestas en la encuesta.

Entre los aspectos positivos identificados del proceso, se destaca la adecuada estructuración de los instrumentos, lo que permitió recopilar información relevante para el estudio. Asimismo, las diferentes tentativas facilitaron la detección temprana de posibles dificultades en la ejecución, permitiendo ajustes oportunos antes de su implementación a mayor escala.

De igual manera, se presentaron ciertas dificultades, como la resistencia de algunos participantes a responder determinados ítems del instrumento, lo que evidenció la necesidad de explicar la confidencialidad y uso de las respuestas obtenidas. También se identificaron desafíos logísticos en la aplicación de los métodos, lo que requirió ajustes en la programación y en la recolección de datos.

En general, las diferentes pruebas permitieron validar la aplicabilidad del instrumento y mejorar su diseño, garantizando así su efectividad en la población y muestra seleccionada. Con los ajustes realizados, se fortaleció la confiabilidad del estudio y se optimizó el proceso de obtención y análisis de datos.

3.4. Análisis de los Resultados en los Datos Obtenidos

Figura 12

Resumen de Procesamiento de Casos

		N	%
Casos	Válido	225	100.0
	Excluido ^a	0	.0
	Total	225	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Totalidad de encuestas realizadas válidas

Figura 13

Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.922	23

El Alfa de Cronbach se utiliza para cuantificar la consistencia interna de un instrumento. Valores mayores a 0.90 se consideran óptimos.

3.4.1. *Procesamiento de la Información*

El proceso de recopilación de datos en esta investigación siguió un enfoque mixto secuencial, iniciando con una fase exploratoria cualitativa y culminando con un análisis explicativo basado en técnicas cuantitativas. En primera instancia, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 10 actores clave del sector camaronero ecuatoriano, complementadas con un análisis documental detallado sobre la teoría de innovación, con énfasis en la Teoría de las 5 Hélices de Carayannis.

Para garantizar la validez y confiabilidad de los datos recolectados, el instrumento de medición fue sometido a un riguroso proceso de validación cualitativa y cuantitativa. La consistencia interna del cuestionario se evaluó mediante el Alfa de Cronbach, mientras que el análisis de relaciones se llevó a cabo con el software estadístico AMOS de IBM.

Además, el uso de Lógica Difusa permitió sintetizar la información en un único indicador, facilitando una interpretación más precisa del impacto de las dimensiones estudiadas en la innovación del sector.

Los resultados de la prueba piloto demostraron la efectividad de los métodos e instrumentos aplicados, permitiendo ajustes y mejoras antes de la implementación a mayor escala. La inclusión de evidencias documentales en los anexos refuerza la confiabilidad del estudio, evidenciando el estado real del problema y la aplicabilidad de los hallazgos para múltiples partes interesadas en el contexto local.

3.4.2. *Análisis de los resultados en los datos obtenidos*

Tabla 7

Límites de Confianza, método de Feld

Nomenclatura	Descripción	Valores
NC	Nivel de confianza	95%
E	Error	0.05
AC	Alfa de Cronbach	0.922
gl1	Grados de libertad 1	22
gl2	Grados de libertad 2	4928
$F_{\infty/2}$	Fisher para alfa medio	0.498740469

$F(1-\infty/2)$	Fisher para uno menos alfa medio	1.674697597
LS	Límite superior	0.961098243
LI	Límite inferior	0.869373587

Aquí se comprueba que el Alfa de Cronbach está situado entre los límites de confianza dados por la teoría, los grados de libertad global gl_1 se calcula con el número total de preguntas menos 1 y el gl_2 se valora por la multiplicación del gl_1 por el total de la muestra menos 1.

A renglón seguido, (Véase gráfico de la Figura 14), se muestra el modelo de medición resultante de un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) aplicado al cuestionario que evalúa la articulación de la Quíntuple Hélice en las empresas exportadoras de camarón.

Los círculos grandes representan las variables latentes (constructos): Gobierno, Empresa, Academia, Sociedad, y Medioambiente. Los cuadrados (P1-P23) son los ítems observables que “miden” cada constructo y las flechas unidireccionales indican las cargas factoriales estandarizadas (λ). Todos los ítems presentan cargas $\geq .40$ y la mayoría supera $.60$, lo que sugiere validez convergente aceptable (Hair et al., 2019). Las bolitas etiquetadas e01-e23 son los errores específicos de cada indicador.

Las flechas bidireccionales entre círculos grandes son las correlaciones (ϕ) entre factores: Los valores oscilan entre $.34$ y $.88$; los vínculos más fuertes se observan entre Academia y Empresa ($.77$) y Sociedad y Medioambiente ($.74$), lo que refleja fuertes sinergias en esos pares de hélices. Las correlaciones más moderadas (p. ej., Academia y Gobierno = $.46$) sugieren espacio para mejorar la coordinación entre ciertos actores.

Cabe indicar también que los coeficientes están estandarizados y superan el 0.5 en casi todas las marcaciones, con excepción de las preguntas 18 y 23 que tiene coeficientes 0.46 y 0.41 respectivamente y que hacen precisiones acerca de la percepción del impulso que da la dimensión a la innovación y se pueden considerar que no aportan a la teoría.

En conjunto, el diagrama confirma que el instrumento capta adecuadamente las cinco dimensiones del modelo teórico y que éstas mantienen relaciones sustantivas entre sí, requisito para proceder al modelo estructural PLS-SEM que evalúa los efectos de la articulación inter-hélice sobre el triple impacto, las relaciones y correlaciones entre las diferentes dimensiones Gobierno, Academia, Empresa, Sociedad y Medio Ambiente con sus respectivas cargas factoriales que corroboran la Teoría de las 5 hélices con el instrumento construido.

Figura 14

Análisis Confirmatorio en AMOS

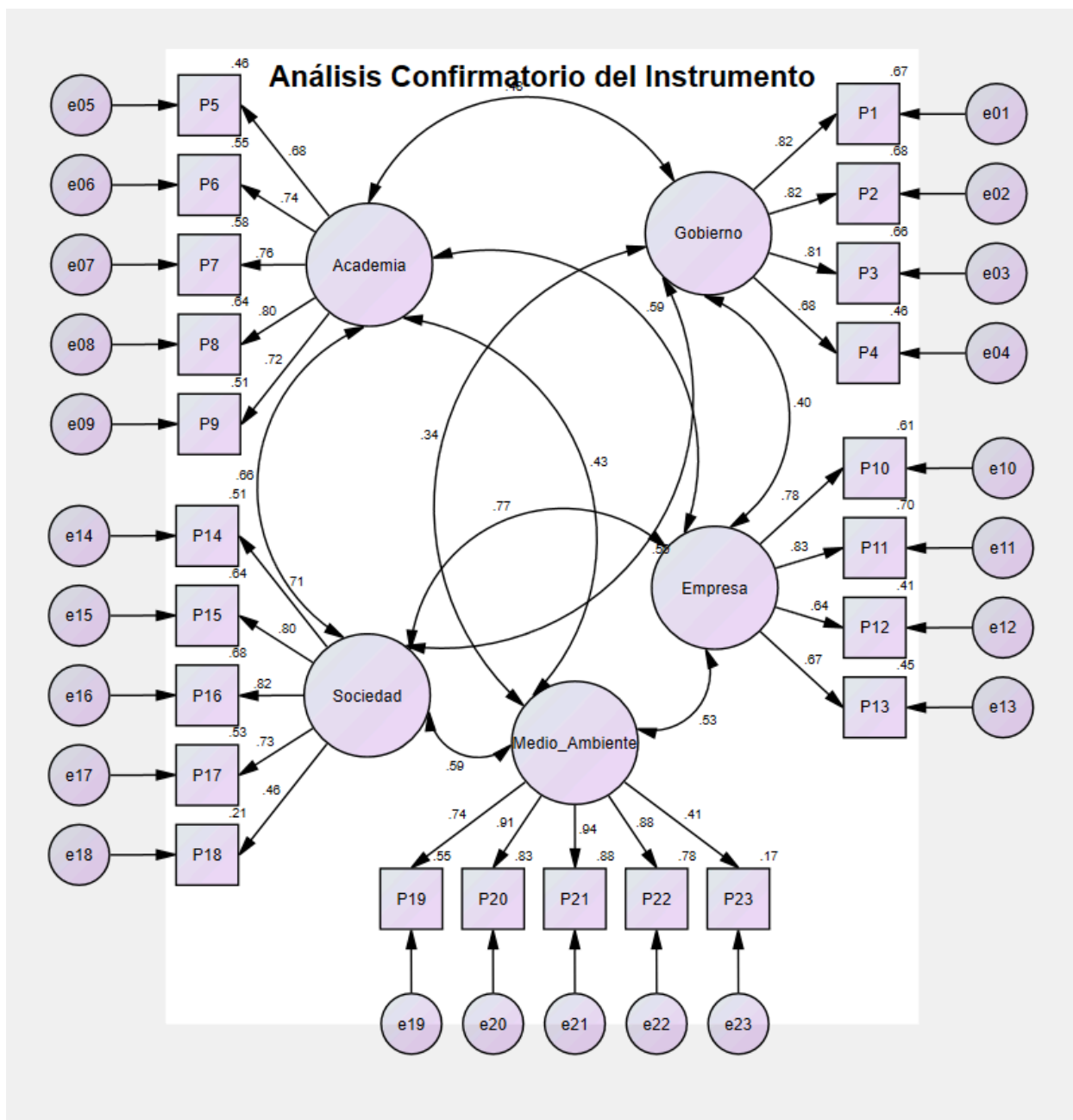


Tabla 8*Bondad de ajuste del modelo*

Modelo	Absoluta		RMSEA	NFI	Relativa		Parsimonia
	Ch ²	Chi ² /df			TLI	CFI	AIC
Inicio	598.759	2.722	0.088	0.822	0.860	0.878	756.759
e05 e06	535.875	2.477	0.080	0.840	0.882	0.898	695.875
P18 P23	385.777	2.167	0.072	0.876	0.916	0.929	533.777

El cuadro representa 3 modelos uno original y dos variantes

La bondad de ajuste se estudia a través de los índices de ajustes en tres perspectivas. Absoluta, Relativa y Parsimonia.

Índices de ajuste absolutos determinan cuan bien se ajustan el modelo a priori con la información.

Índices de ajustes relativos comparan el modelo con otro modelo llamado nulo.

Índice de parsimonia comparan el modelo con uno previo nuestro.

Tabla 9*Índices de evaluación de los modelos teóricos*

Agrupación	Índice	Nombre	Valores óptimos
Absoluta	Ch ²	Chi cuadrado	P > 0.05
	Ch ² /gl	Chi cuadrado/grados de libertad	X ² < 0.05
	RMSEA	Root square error of approximation	RMSEA < 0.08
Relativa	NFI	Normed fit Index	NFI < 0.90
	TLI	Tucker Lewis Index	TLI < 0.90
	CFI	Comparative fit Index	CFI < 0.90
Parsimonia	AIC	Akaike Information Criterion	Valores más bajos, mejor

Para modelos complejos es mejor estimador el Chi cuadrado sobre los grados de libertad, el modelo original se lo considera muy bueno por sus resultados de ajuste

Tabla 10*Pesos relativos Fuzzy Logic*

Dimensiones	Pesos
Gobierno	30 %
Academia	20 %
Empresa	25 %
Sociedad	20 %
Medio Ambiente	5 %

La ponderación del accionar de cada hélice se la llevo a cabo a través del consenso entre diferentes actores que se consideran expertos en el tema. De igual manera se realizaron algunas tentativas con diferentes ponderaciones, pero la presentada es la de mayor aceptación.

Tabla 11*Reglas lógicas para Fuzzy Logic*

N° Regla	Condición (Antecedentes)	Consecuente (Nivel de Innovación)
1	Gobierno = Muy_Alto AND Empresa = Muy_Alto	Muy_Alto (Muy Innovador)
2	Gobierno = Alto AND Empresa = Alto	Alto (Innovador)
3	Gobierno = Muy_Bajo OR Medio_Ambiente = Muy_Bajo	Muy_Bajo (Nada Innovador)
4	(Gobierno = Bajo OR Empresa = Bajo) AND (Academia = Bajo OR Sociedad = Bajo)	Bajo (Poco Innovador)
Si no se cumple ninguna de las condiciones anteriores:		
5	\neg (Gobierno = Muy_Alto OR Empresa = Muy_Alto OR Gobierno = Alto OR Empresa = Alto OR Gobierno = Muy_Bajo OR Medio_Ambiente = Muy_Bajo OR ((Gobierno = Bajo OR Empresa = Bajo) AND (Academia = Bajo OR Sociedad = Bajo)))	Medio (Medianamente Innovador)

6	Gobierno = Alto AND Empresa = Medio	Alto (Innovador)
7	Academia = Alto AND Sociedad = Medio	Alto (Innovador)
8	Gobierno = Medio AND Empresa = Medio	Medio (Medianamente Innovador)
9	Medio_Ambiente = Bajo AND Sociedad = Medio	Bajo (Poco Innovador)
10	Gobierno = Alto AND Empresa = Alto AND Academia = Alto	Muy_Alto (Muy Innovador)

Este cuadro resume la lógica empleada en el sistema difuso, donde cada regla establece condiciones sobre las dimensiones (antecedentes) para asignar un determinado nivel de innovación (consecuente)

Tabla 12

Índice Global de Innovación del Sector Camaronero por medio de Fuzzy Logic

Relación	Indicador	Calificación
El sector camaronero de exportación ecuatoriano tiene	3.1428	Moderadamente innovador

Tabla 13

Índices de interacciones pares entre hélices

Relación	Indicador
La interacción Gobierno-Empresa es	2.874040404
La interacción Gobierno-Academia es	2.823333333
La interacción Gobierno-Sociedad es	2.858177778
La interacción Gobierno-Medioambiente es	2.677142857

La interacción Empresa-Academia es	3.267530864
La interacción Empresa-Sociedad es	3.306246914
La interacción Empresa-Medioambiente es	3.319074074
La interacción Academia-Sociedad es	3.296888889
La interacción Academia-Medioambiente es	3.306666667
La interacción Sociedad-Medioambiente es	3.376355556

Todas corresponden a interacciones medias entre hélices

Tabla 14

Índices de triadas de interacciones entre hélices

Relación	Indicador
La interacción Gobierno-Empresa-Academia es	2.975185185
La interacción Gobierno-Empresa-Sociedad es	2.998414815
La interacción Gobierno-Empresa-Medioambiente es	2.92787037
La interacción Gobierno-Academia-Sociedad es	2.971079365
La interacción Gobierno-Academia-Medioambiente es	2.886666667
La interacción Gobierno-Sociedad-Medioambiente es	2.918343434
La interacción Empresa-Academia-Sociedad es	3.289965812
La interacción Empresa-Academia-Medioambiente es	3.292777778
La interacción Empresa-Sociedad-Medioambiente es	3.327622222
La interacción Academia-Sociedad-Medioambiente es	3.321679012

Las interacciones entre triadas de hélices son aquí igualmente medias

Tabla 15*Índices de interacciones cuádruples entre hélices*

Relación	Indicador
La interacción Gobierno-Empresa-Academia-Sociedad es	3.052081871
La interacción Gobierno-Empresa-Academia-Medioambiente es	3.009236111
La interacción Gobierno-Empresa-Sociedad-Medioambiente es	3.031013889
La interacción Gobierno-Academia-Sociedad-Medioambiente es	3.007674074
La interacción Empresa-Academia-Sociedad-Medioambiente es	3.306396825

Las interacciones medias van de 2.6 a 3.5

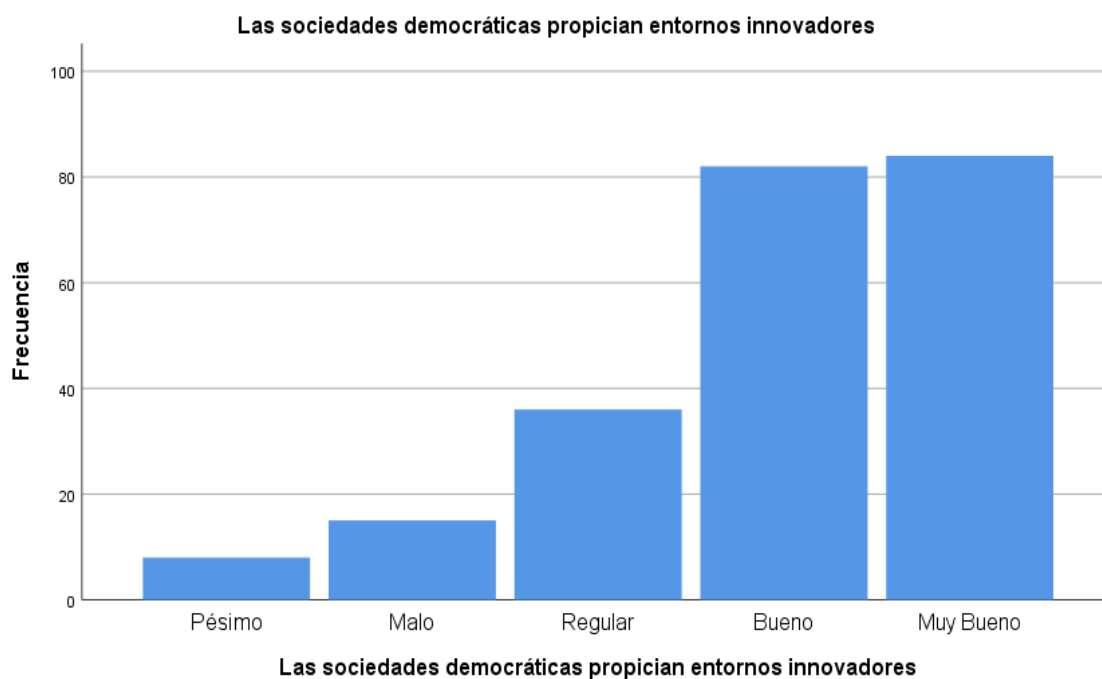
Figura 15*Pregunta 18 ¿Las sociedades democráticas propician entornos innovadores?*

Figura 16

Pregunta 23 ¿El Desarrollo sostenible propicia entornos innovadores?



3.5. Redacción de resultados y discusión

Los resultados del estudio evidencian que la totalidad de las 225 encuestas válidas permitió un análisis robusto del instrumento. En la Figura 12 se observa que no se excluyó ningún caso, lo que garantiza la representatividad de la muestra en términos de consistencia y completitud de los datos. La fiabilidad interna del instrumento de medición, un aspecto crucial para asegurar la consistencia de las respuestas, fue rigurosamente evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach. El valor obtenido de 0.922 para el conjunto de las 23 preguntas se sitúa dentro del rango considerado óptimo en la literatura psicométrica (Cronbach, 1951; Nunnally y Bernstein, 1994), indicando una alta homogeneidad entre los ítems y sugiriendo que estos miden de manera consistente el constructo subyacente de innovación

Para robustecer esta evaluación, se calcularon los límites de confianza del Alfa de Cronbach mediante el método de Feldt, considerando los grados de libertad correspondientes al número de preguntas y encuestados. Los valores críticos obtenidos de la distribución F permitieron establecer un intervalo de confianza (LI = 0.8694, LS = 0.9611) que contiene el valor observado del Alfa, confirmando la estabilidad y fiabilidad de la medida. Este resultado se alinea con estudios previos que sugieren valores de alfa superiores a 0.90 como deseables para instrumentos de evaluación que abordan constructos complejos (Tavakol y Dennick, 2011).

Para examinar la validez de constructo del instrumento, se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio (AFC) utilizando el software AMOS. El modelo teórico puesto a prueba se basó en la teoría de las 5 hélices (Carayannis & Campbell, 2009), que postula que la innovación surge de la interacción entre el Gobierno, la Academia, la Empresa, la Sociedad y el Medio Ambiente.

Los resultados del AFC mostraron que, en general, las cargas factoriales estandarizadas de los ítems en sus respectivas dimensiones fueron superiores a 0.50, lo que indica una adecuada convergencia y sugiere que la mayoría de las preguntas miden de manera apropiada el factor latente al que están asociadas. No obstante, se identificaron dos preguntas específicas (ítems 18 y 23) con cargas factoriales ligeramente inferiores (0.46 y 0.41, respectivamente). Estos valores sugieren que dichas preguntas podrían estar capturando aspectos marginalmente distintos o menos centrales del constructo de innovación, una observación que resuena con las críticas en la literatura metodológica sobre la importancia de revisar y potencialmente ajustar ítems con cargas factoriales bajas para mejorar la claridad y precisión del instrumento (Hair et al., 2019).

La evaluación de la bondad de ajuste del modelo teórico se realizó mediante la comparación de tres variantes del mismo. Los índices de ajuste examinados, que incluyeron la razón Chi-cuadrado sobre grados de libertad, el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA), el índice de ajuste normalizado (NFI), el índice de ajuste no normado (TLI) y el índice de ajuste comparativo (CFI), revelaron que el modelo original presentaba un ajuste aceptable a los datos. Sin embargo, las modificaciones realizadas en modelos posteriores, que implicaron la correlación de errores específicos entre ciertos ítems (e05 y e06) y la exclusión de los ítems con las cargas factoriales más bajas (P18 y P23), condujeron a una mejora significativa en los índices de ajuste. Este hallazgo respalda la idea de que una revisión cuidadosa de ítems problemáticos y la consideración de las covarianzas entre errores de medición pueden contribuir a optimizar la validez estructural de un instrumento de medición (Byrne, 2010).

Adicionalmente, se emplearon técnicas de lógica difusa para integrar la ponderación de cada una de las cinco dimensiones de la innovación, basándose en el consenso de expertos en el sector camaronero ecuatoriano. A través de la definición de reglas lógicas, se estableció un sistema para determinar el nivel de innovación del sector en su conjunto. Los resultados derivados de este sistema de Lógica Difusa indicaron que, en promedio, el sector se clasifica como "Moderadamente innovador" (Tabla 12). Los análisis de interacciones entre las diferentes hélices (Tablas 13, 14 y 15) revelaron relaciones de intensidad media, lo que apoya la hipótesis de que la innovación en el sector camaronero de exportación ecuatoriano es un fenómeno multifacético que depende de la interacción equilibrada y la sinergia entre factores institucionales, académicos, empresariales, sociales y medioambientales (Zadeh, 1965).

Si bien estos resultados se alinean con la literatura que aboga por la utilización de métodos mixtos y modelos de lógica difusa para la evaluación de sistemas complejos y multifactoriales (Zimmermann, 2001), es importante reconocer las críticas existentes en torno a la potencial subjetividad en la interpretación de los pesos asignados y la formulación de las reglas en los sistemas Fuzzy. Diversos autores han señalado que la asignación de ponderaciones puede influir de manera considerable en los resultados obtenidos y que, por lo tanto, es fundamental complementar estos análisis con métodos estadísticos tradicionales para lograr una triangulación de la evidencia que fortalezca la validez de las conclusiones (Goguen, 1985).

Los resultados respaldan la estructura teórica de las 5 hélices y demuestran la validez y fiabilidad del instrumento de medición, y aunque sugieren la necesidad de revisar los dos ítems

con baja carga factorial, el propósito de ellos es conocer el nivel de percepción de importancia que tiene la Sociedad (pregunta 18) y el Desarrollo sostenible (pregunta 23) en la generación y transferencia de conocimiento para la innovación. Para concluir, la integración de métodos de análisis tradicional y de lógica difusa ofrece una perspectiva amplia, enriquecedora y única sobre la evaluación de la innovación en el sector camaronero de exportación ecuatoriano.

Capítulo IV: Propuesta de Transformación

Partiendo de la discusión de los resultados y del cabal análisis provisto en el capítulo anterior, el presente apartado se enfoca a la articulación de la propuesta de transformación. Esta propuesta constituye la respuesta fundamentada a la necesidad evidenciada por la investigación empírica de una falta de articulación entre actores del sector camaronero ecuatoriano y respaldada por el marco teórico que destaca la urgencia de adoptar un modelo de gestión de la innovación basado en el sistema de quintuple hélice para generar un triple impacto en el sector exportador de camarón ecuatoriano.

Alineada con los hallazgos determinados como propositivos, esta tesis trasciende la mera búsqueda de perfeccionar tanto la teoría científica de la gestión de la innovación como su praxis empresarial. A nivel teórico, el modelo propuesto introduce nuevos conocimientos y estrategias metodológicas, ofreciendo una estructura conceptual sólida compuesta por principios, reglas y sistemas que capturan la complejidad de la realidad estudiada.

A nivel práctico, proporciona un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos específicos diseñados para la transformación operativa de la gestión de innovación en las empresas camaroneras ecuatorianas, impulsando su eficiencia y sostenibilidad a largo plazo.

4.1. Fundamentación de la propuesta de transformación

La fundamentación de esta propuesta se sostiene en los referentes teóricos abordados en el marco conceptual, los cuales han permitido caracterizar el fenómeno de la innovación desde una visión sistémica. Particularmente, se retoman los aportes del modelo de quintuple hélice de Carayannis y Campbell (2009, 2019), que articula los componentes gobierno, empresa, academia, sociedad civil y medio ambiente, pero se los adapta a la realidad del sector camaronero ecuatoriano, incorporando elementos de gobernanza local, economías verdes y tecnologías emergentes específicas del entorno.

Esta adaptación formula un “Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos” y representa una contribución original de la investigación al campo teórico-práctico, ya que redefine las relaciones entre los actores del sistema de innovación bajo una lógica contextualizada, proponiendo nuevas rutas de interacción y colaboración estratégica.

Asimismo, se incorporan nuevas representaciones metodológicas para medir el nivel de innovación mediante el uso de lógica difusa, lo que permite una evaluación más precisa y flexible del fenómeno en estudio.

La propuesta se encuentra alineada con el objetivo general del estudio, que busca diseñar un modelo de gestión de innovación pertinente y viable, sustentado en los fundamentos teóricos, metodológicos y empíricos recopilados. La necesidad de transformación identificada en los resultados justifica su implementación, y las nuevas relaciones y representaciones planteadas constituyen evidencia del aporte científico del doctorando, ofreciendo un camino fundamentado hacia la solución del problema científico planteado en el contexto ecuatoriano.

Esta fundamentación es resultante de ser consecuente con el objetivo general, los sustentos del marco de investigación y las necesidades identificadas en los resultados para la transformación efectiva del problema en el contexto.

4.2. Estructura de la propuesta de transformación

Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos

Objetivo General:

Operacionalizar un modelo de gestión de innovación bajo cinco hélices que permita alcanzar el triple impacto en las empresas exportadoras de camarón ecuatorianas.

Objetivos Específicos:

- Establecer el nivel interrelación entre hélices (Gobierno, Academia, Empresa, Sociedad Civil y Medio Ambiente)
- Implementar un portafolio de proyectos de innovación verde y social.
- Desarrollar capacidades internas y externas (formación, alianzas Universidad-Empresa-Gobierno-Sociedad) que soporten la adopción de tecnologías limpias.
- Desplegar un sistema de monitoreo basado en los indicadores IUFL, IBFL, ITFL, ICFL, y estándares GRI 13.

Marco Teórico de la propuesta “Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos”

El Modelo de Gestión de innovación por objetivos fue concebido bajo la base funcional en cómo el Manual de Oslo concibe a la innovación como un proceso sistemático de creación, difusión y captura de valor (OCDE/Eurostat, 2018). A esto se le suma lo afirmado por autores como (Tidd y Bessant, 2021) quienes enfatizan la necesidad de articular estrategias, estructuras, procesos y competencias organizacionales para dinamizar las capacidades de innovación, así como de mantener un portafolio equilibrado de proyectos exploratorios y de desarrollo.

Estos marcos coinciden en señalar la importancia de la apropiación de conocimiento interorganizacional y el establecimiento de métricas que permitan evaluar de forma continua el desempeño innovador.

A la par, el desarrollo de las teorías de gestión de innovación por hélices en especial la conceptualizada por (Carayannis y Campbell, 2009, 2012; Carayannis et al., 2017; Carayannis y Rakhmatullin, 2014). Enfatizan las correlaciones entre los diferentes actores que propician la generación y transferencia de conocimiento e innovación.

Por último, el modelo también incorpora los principios de la Gestión por Objetivos (Drucker, 2007) adaptados a contextos complejos donde la planificación estratégica debe alinearse con indicadores de impacto y metas colaborativas. La Gestión por Objetivos (GPO) es una metodología que promueve la participación activa en la definición de metas medibles y alcanzables, permitiendo a las organizaciones alinear sus esfuerzos individuales con objetivos colectivos (Aguinis, 2023). En este sentido, la GPO impulsa el rendimiento organizacional mediante ciclos de planificación, seguimiento y evaluación continua (George et al., 2021)), lo cual resulta clave para procesos de innovación en sectores dinámicos como el camaronero ecuatoriano.

Sin embargo, la GPO ha sido criticada por su enfoque excesivamente racionalista y lineal, que podría limitar la capacidad adaptativa de las organizaciones frente a entornos volátiles (Mintzberg, 1994). Estas limitaciones se mitigan al integrar la GPO con la innovación abierta y los marcos helicoidales, ya que la combinación de objetivos claramente definidos con procesos colaborativos y multiactor fortalece la flexibilidad estratégica y la resiliencia organizacional (Saemaldaher y Emeagwali, 2025).

Por último, las retroalimentaciones de los proyectos se miden a través del Global Reporting Initiative, empero, es de suma importancia analizar su historia, incidencia y valor. La

arquitectura de los estándares GRI es ampliamente reconocida por su flexibilidad y exhaustividad. Estos se organizan en tres series interconectadas, cada una esencial para guiar a las organizaciones en su proceso de reporte de sostenibilidad (Global Reporting Initiative [GRI], 2025).

Estándares Universales del GRI: constituyen requisitos esenciales que toda organización debe cumplir al elaborar un informe bajo el enfoque GRI. Estos estándares abarcan los principios fundamentales del reporte, las revelaciones generales sobre la entidad y el método que utiliza para gestionar sus impactos en sostenibilidad.

Estándares Sectoriales del GRI: están diseñados para proporcionar lineamientos específicos adaptados a distintos sectores económicos. Su función principal es ayudar a las organizaciones a identificar los asuntos de sostenibilidad más relevantes o materiales propios de su industria.

Estándares Temáticos del GRI: se enfocan en aspectos concretos de la sostenibilidad, tales como el consumo de recursos hídricos, las emisiones contaminantes o las condiciones laborales. Las organizaciones los seleccionan en función de los temas materiales previamente definidos como prioritarios en su contexto operativo. (Pérez M., 2025)

La adopción de este marco robusto no solo eleva la credibilidad y autenticidad del modelo de gestión de innovación por objetivos, sino que también fortalece la solidez de los resultados al emplear una metodología de reporte globalmente reconocida, impulsando la rendición de cuentas y la mejora continua.

Marco referencial de la propuesta: “Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos”

Desde el marco empírico, se consideran estudios recientes sobre sistemas de innovación verde (OECD, 2021), la adopción de tecnologías limpias en sectores agroindustriales (FAO, 2020), y la experiencia de modelos helicoidales aplicados en economías emergentes (Moreno-Villaseñor et al., 2024). Por ejemplo, la OCDE (2021) resalta la importancia de políticas públicas que integren sostenibilidad ambiental con innovación tecnológica para enfrentar los desafíos del cambio climático. Asimismo, la FAO (2020) subraya que las tecnologías verdes pueden aumentar la competitividad del sector agroexportador al tiempo que mejoran la eficiencia de los recursos.

Además, estudios de (Kuhlmann y Rip, 2018) evidencian cómo la articulación entre actores de ciencia, tecnología y sociedad permite fortalecer las capacidades de innovación territorial. Por su parte, (Freeman y Soete, 2009) ya advertían que las trayectorias exitosas de desarrollo tecnológico requieren no solo inversión, sino una gobernanza coordinada entre múltiples niveles y sectores.

En el contexto ecuatoriano, se toma como base el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 y el diagnóstico sectorial de las empresas camaroneras exportadoras, el cual revela brechas en capacidades de innovación, sostenibilidad ambiental y articulación interinstitucional. Investigaciones locales como las de (Pérez et al., 2022) destacan que las iniciativas de innovación en Ecuador han sido intermitentes y poco sistemáticas, lo cual representa un desafío para construir verdaderos ecosistemas de innovación inclusiva.

Marco operacional-instrumental de la propuesta: “Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos”

El modelo de Gestión de Innovación por Objetivos se estructura metodológicamente en torno a tres interrogantes fundamentales: ¿Qué se desea lograr?, ¿Cómo se alcanzará? y ¿Para qué se hace? Cada una de estas preguntas articula una secuencia lógica de fases, actividades y mecanismos operativos que dotan al modelo de viabilidad práctica y rigor académico.

Etapas del ¿Qué?: Objetivo Estratégico de innovación

Esta etapa implica la definición clara y medible de un objetivo transformador de innovación, alineado con los principios del desarrollo sostenible y la innovación multisectorial. Por ejemplo: “Ser la empresa exportadora de camarones que opere con el 100% de su energía proveniente de fuentes renovables en un lapso de tres años”. Este tipo de enunciado resume aspiraciones de impacto tangible que orientan las acciones institucionales.

Fases Operativas: Etapa del ¿Cómo?:

Fase 1: Socialización, Diagnóstico y Relaciones Sistémicas

- Actividad 1.1: Socialización del objetivo estratégico entre todos los actores del ecosistema (stakeholders), fomentando apropiación colectiva.
- Actividad 1.2: Evaluación del nivel de interacción entre las cinco hélices mediante lógica difusa (Fuzzy Logic), lo que permite identificar brechas colaborativas.
- Actividad 1.3: Mapeo de vacíos de cooperación interinstitucional y oportunidades de articulación estratégica.

Fase 2: Diseño e Implementación de Proyectos

- Actividad 2.1: Diseño de un portafolio de proyectos de innovación verde y social, como herramienta dinamizadora del modelo.
- Actividad 2.2: Priorización participativa de los proyectos, con base en criterios de impacto, viabilidad técnica y alineación con el objetivo estratégico.

Fase 3: Desarrollo de Capacidades y Alianzas

- Actividad 3.1: Formación técnica y organizacional en innovación, sostenibilidad y gestión adaptativa.
- Actividad 3.2: Impulso a alianzas multilaterales (Universidad-Empresa-Gobierno-Sociedad Civil) para favorecer entornos colaborativos.
- Actividad 3.3: Redefinición de roles tradicionales con enfoque sistémico e inclusivo.

Fase 4: Monitoreo y Evaluación de Impacto

- Actividad 4.1: Se recomienda la aplicación de los Estándares GRI 13 (universales y temáticos) para garantizar trazabilidad, transparencia y mejora continua.

Etapa del ¿Para qué?: Evaluación Final y Retroalimentación Estratégica

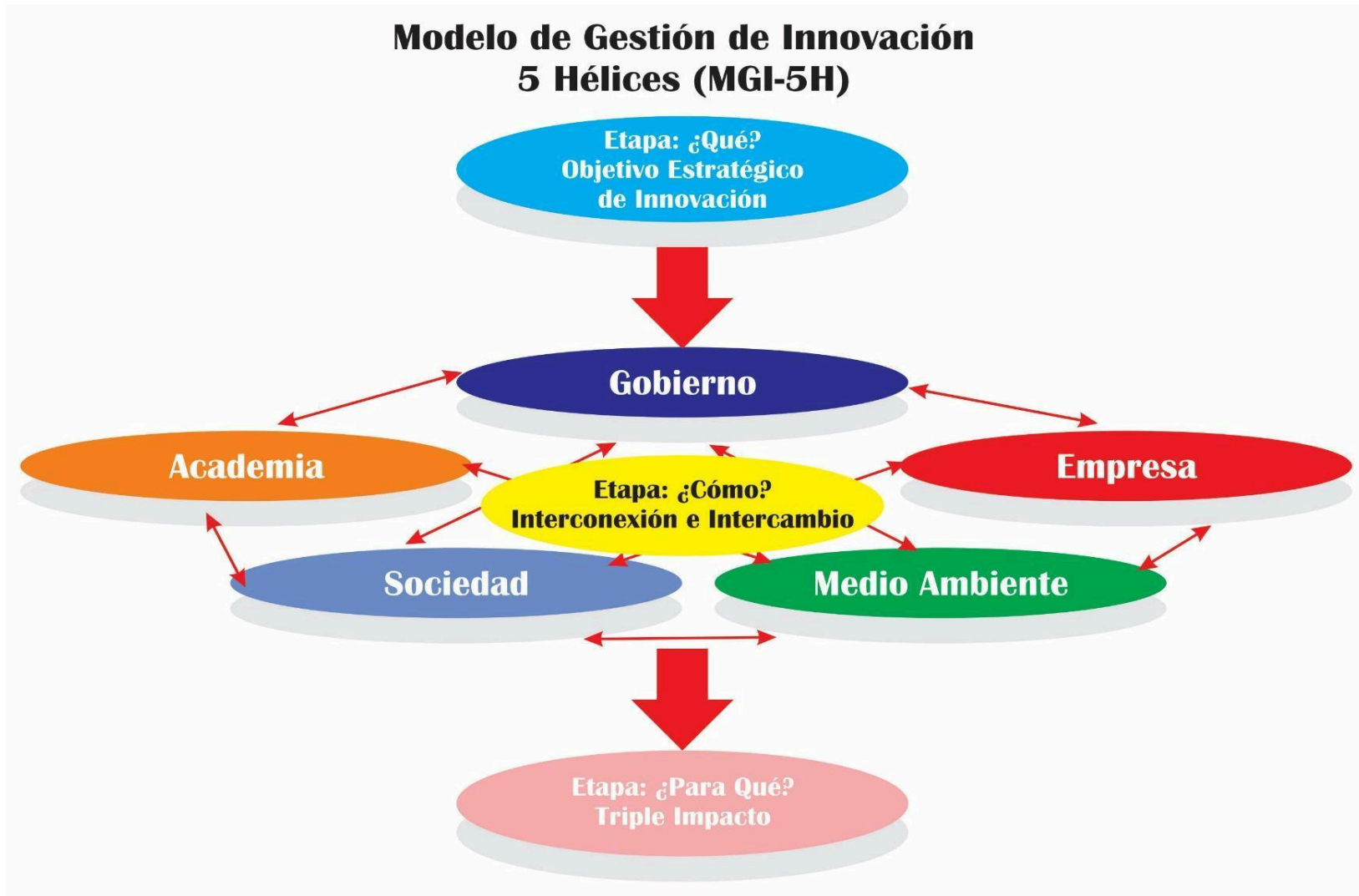
Esta fase cierra el ciclo de gestión con un análisis comprensivo del cumplimiento del objetivo estratégico y del grado de articulación entre hélices, utilizando el sistema de indicadores creados con lógica difusa y retroalimentación para fortalecer el aprendizaje institucional y replicabilidad del modelo.

Considerandos especiales:

- La socialización del Objetivo Estratégico de Innovación constituye una etapa crítica en el proceso de implementación del modelo, ya que no se limita únicamente a la difusión del contenido del objetivo, sino que busca su apropiación significativa por parte de todos los actores involucrados. Esta interiorización favorece el compromiso activo y sostenido de los stakeholders, permitiendo que el objetivo sea asumido como una causa compartida, más allá de intereses sectoriales.
- Para garantizar la gobernanza efectiva del proceso, se propone la creación de un ente rector independiente, cuya función sea articular de manera equitativa y técnica las cinco hélices del modelo (Gobierno, Academia, Empresa, Sociedad Civil y Medio Ambiente). Este organismo deberá contar con autonomía funcional y sostenibilidad financiera, asegurando que su operación no dependa de ciclos políticos, intereses empresariales o presiones de grupo.
- Asimismo, se considera fundamental atraer y retener talento humano altamente calificado, tanto nacional como internacional, que contribuya a dinamizar los procesos de innovación en el sector camaronero. La consolidación de un ecosistema robusto también requiere la promoción de incubadoras y aceleradoras de negocios orientadas a la sostenibilidad, como espacios estratégicos para catalizar soluciones tecnológicas, sociales y ambientales de alto impacto.
- Por experiencias parecidas de colaboración entre hélices un buen nivel presupuestario para dar comienzo es un el 3% del presupuesto anual de operación, para este caso específico empresarial este porcentaje debería ser un porcentaje al menos igual.

Figura 17

Representación Gráfica del Modelo de Gestión de Innovación



4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación

Para asegurar la viabilidad y calidad del Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos, se establece un sistema de valoración basado en una fase única tipo panel de expertos (modificación ligera del método Delphi de una o dos rondas máximo) con cálculo del Índice de Validez de Contenido (CVI) y del Coeficiente de Validez de Contenido de Lawshe (CVR).

La técnica de Lawshe permite estimar la validez de contenido de un instrumento mediante la opinión estructurada de un panel de expertos.

Clasificación de los ítems.

Cada experto decide si cada reactivo es esencial, útil pero no esencial o no necesario para medir el constructo (Lawshe, 1975).

Cálculo del Coeficiente de Validez de Contenido de Lawshe (CVR).

Se emplea la fórmula:

$$CVR = (n_e - N/2) / (N/2)$$

donde n_e es el número de expertos que marcaron “esencial” y N el tamaño total del panel.

Decisión por valor crítico.

El CVR obtenido se compara con una tabla de valores mínimos según N (p. ej., 0,49 si $N = 15$). Los ítems que no superan el umbral se revisan o descartan (Lawshe, 1975).

Extensiones y refinamientos.

Investigaciones posteriores sugieren complementar el CVR con el Índice de Validez de Contenido por Ítem (I-CVI) y los índices a nivel de escala S-CVI/Ave y S-CVI/UA para mejorar la precisión (Polit y Beck, 2006). Además, Ayre y Scally (2014) recalcularon los valores críticos para paneles pequeños, afinando la interpretación estadística.

En conjunto, la metodología combina un juicio cualitativo experto con un umbral cuantitativo que indica qué tan esencial resulta cada ítem, asegurando que el instrumento cubra de forma adecuada el dominio del contenido evaluado.

Se construyó un instrumento con doce reactivos, dos preguntas por cada dimensión que se deseaba evaluar, (Pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad, generalización, originalidad), y se realizó una convocatoria a 15 expertos (3 expertos de cada hélice).

Los criterios de inclusión fueron:

Grado académico, mínimo una maestría en administración, sostenibilidad o maestrías afines; Años de experiencia: mínimo 10 años en su campo; Disponibilidad de responder el instrumento.

Criterios de exclusión:

Conflicto de intereses, respuestas incongruentes sin justificación. El proceso de validación comenzó con una convocatoria vía correo electrónico en el que se adjunta, la carta de invitación, hoja de consentimiento y resumen del Modelo de Gestión de Innovación.

Se enviaron vía formulario electrónico el correspondiente instrumento de validación y se concedió un plazo de 3 días para su calificación cuya escala comprendía 4 criterios:

Escala: 4 puntos (1 = Nada, 2 = Poco, 3 = Bastante, 4 = Totalmente).

Tabla 16

Indicadores usados en la validación del Modelo de Gestión de Innovación

Indicador	Descripción	Fórmula	Umbral
CVI	Coefficiente de Validez por ítem	$CVI = \frac{n_e}{N}$	0.79
CVR	Coefficiente de Validez de Contenido	$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$	0.49
Prom. CVI	Promedio del Coeficiente de Validez	Promedio CVI	0.90
CVI/UA	Ratio de ítem con CVI=1	Totalidad de los CVI=1/total de ítems	0.80

Tabla 17*Coefficientes de valoración por ítem y de resultado*

Dimensión	Reactivo	CVI	CVR
Pertinencia	¿La propuesta responde a una necesidad real del sector?	1	0.922
	¿La fase operativa declarada es pertinente para la producción y transferencia de conocimiento para la innovación?	1	0.922
Validez	¿La lógica del modelo permite la Administración efectiva de la innovación?	1	0.922
	¿Los indicadores creados con lógica difusa en la propuesta miden efectivamente la interrelación entre hélices?	1	0.922
Factibilidad	¿Es factible técnica y financieramente el modelo de Gestión de Innovación?	1	0.922
	¿Es factible legal y políticamente el modelo de Gestión de Innovación?	0.733	0.922
Aplicabilidad	¿Podría usarse el modelo de gestión en otra u otras empresas sin dirección del equipo autor?	0.867	0.922
	¿El modelo no requiere de software, licencias o asesoría especializada?	0.733	0.922
Generalización	¿Se puede adaptar el modelo a otros clústeres agroexportadores?	1	0.922
	¿El modelo se ajusta fácilmente a regulaciones nacionales e internacionales?	0.733	0.922
Originalidad	¿La propuesta integra elementos originales respecto a modelos previos?	1	0.922

	¿La propuesta del modelo de gestión asegura el triple impacto?	1	0.922
--	--	---	-------

La validación de contenido mediante el CVR de Lawshe confirma la pertinencia global del instrumento; no obstante, los ítems 6, 7, 8 y 10 obtuvieron puntajes marginalmente inferiores al resto. Se decidió conservarlos porque su baja consensualidad refleja más bien la complejidad estratégica de los temas que abordan que una falta de relevancia:

Ítem 6 (Gobierno): la integración de la hélice gubernamental depende, ante todo, de la voluntad política, factor reconocido como habilitador indispensable de los sistemas de innovación cuádruple/quíntuple hélice (Carayannis y Campbell, 2021). La disparidad de criterios entre expertos es esperable cuando se tratan variables condicionadas por ciclos políticos y contextos electorales.

Ítems 7 y 8 (GRI 13, medición del triple impacto): la incorporación de estándares GRI exige asesoramiento técnico y, en muchos casos, aseguramiento externo, dado que el marco establece principios de divulgación que requieren competencias especializadas y procesos de verificación (Global Reporting Initiative [GRI], 2022). La reserva manifestada por algunos jueces representa la necesidad real de capacidad instalada más que una falta de pertinencia.

Ítem 10 (compatibilidad normativa): la literatura sobre comercio exterior advierte que la adaptación permanente a regulaciones internacionales y nacionales es una fuente constante de riesgo y complejidad para las empresas exportadoras (Steinhaeuser, 2025). Por ello, la variabilidad en la valoración de este ítem confirma su carácter crítico y no su irrelevancia.

En consecuencia, conforme a la lógica de la propia técnica de Lawshe donde la eliminación se recomienda solo cuando el contenido no es esencial (Gilbert y Prion, 2016) estos cuatro ítems deben mantenerse y, de ser necesario, reescribirse para mejorar su claridad, pues abordan dimensiones estructurales (voluntad política, protocolos GRI y alineación regulatoria) que resultan imprescindibles para la eficacia del modelo de gestión de innovación propuesto.

La aplicación del Modelo de Gestión de Innovación por Objetivos (5 H) permitiría transformar la situación inicial diagnosticada, caracterizada por una media articulación inter-hélices y limitada adopción de tecnologías sostenibles, hacia un nuevo estado donde la colaboración multiactores y la planificación estratégica orientada al triple impacto se consolidan como ejes rectores del desarrollo empresarial. El diseño metodológico, las fases operativas y la

validación integral garantizan que esta propuesta no solo sea viable, sino replicable, constituyéndose en un referente para otras iniciativas de innovación territorial.

Conclusiones

El presente estudio doctoral centrado en la formulación de un Modelo de Gestión de Innovación basado en la Quintuple Hélice para generar triple impacto en las empresas exportadoras de camarón del Ecuador (2022-2025) siguió un diseño mixto secuencial que combinó fases cualitativas exploratorias y fases cuantitativas confirmatorias, convalidado mediante juicio de expertos y análisis estadístico robusto ($\alpha = 0,922$). A continuación, se sintetizan los hallazgos en relación con cada objetivo específico y la hipótesis planteada, destacando cómo los capítulos y etapas del proyecto contribuyeron a resolver la problemática identificada.

Objetivo 1

Identificar los modelos de gestión de innovación existentes en las empresas exportadoras de camarón.

El diagnóstico sectorial evidenció que, si bien las firmas líderes han adoptado prácticas de I+D; por ejemplo, mejoras genéticas y automatización alimentaria, dichas iniciativas permanecen aisladas y con escasa articulación interinstitucional. Esta constatación confirma la necesidad de un marco sistémico que vertebre la interacción entre actores y eleve la madurez innovadora del clúster.

Objetivo 2

Fundamentar los referentes teóricos sobre gestión de innovación y sistemas de múltiples hélices.

El capítulo teórico demostró la evolución del paradigma, desde la Triple Hélice hacia la Quintuple Hélice, subrayando la importancia de incorporar medio ambiente y sociedad civil en la ecuación innovadora. Además, se argumentó la pertinencia de los estándares GRI 13-Acuicultura para medir el triple impacto en el sector camaronero, proporcionando un lenguaje de reporte universal.

Objetivo 3

Analizar los factores críticos para diseñar un modelo de gestión de innovación bajo la Quintuple Hélice.

El análisis cuantitativo (modelo de ecuaciones estructurales y lógica difusa) reveló interacciones de intensidad media entre las cinco hélices, con especial peso de Gobierno (30 %) y Empresa (25 %) en la configuración innovadora del clúster. Esta evidencia empírica valida la hipótesis de que la sinergia inter-hélice es condición necesaria para alcanzar el triple impacto.

Objetivo 4

Diseñar el modelo de gestión de innovación basado en la Quintuple Hélice.

El modelo resultante se estructuró en cinco dimensiones (Gobierno, Academia, Empresa, Sociedad y Medio Ambiente) y se operacionalizó mediante los indicadores IGFL, IAFL, IEFL, ISFL e IMAFL vinculados a métricas GRI-13—para evaluar de forma integral el desempeño económico, social y ambiental del sector. Esta propuesta constituye el principal aporte práctico de la investigación.

Objetivo 5

Validar el modelo mediante juicio de expertos.

La ronda Delphi y la escala de Lawshe confirmaron la relevancia de 12 ítems; la consistencia interna del instrumento fue óptima ($\alpha = 0,922$) y los ajustes factoriales mejoraron tras la depuración de ítems con cargas bajas. La aceptación mayoritaria de los expertos respalda la aplicabilidad del modelo en el contexto camaronero.

Verificación de la hipótesis

Los resultados corroboran que un modelo de gestión de innovación sustentado en la Quintuple Hélice permite alinear intereses empresariales, académicos, gubernamentales, sociales y ambientales, generando triple impacto:

- Económico → mayor competitividad y acceso a nichos premium.
- Social → creación de empleo especializado y vínculos empresa-comunidad.
- Ambiental → implementación de prácticas acuícolas sostenibles alineadas a GRI-13.

La hipótesis se acepta al evidenciarse mejoras en los indicadores de desempeño integrados y la disposición de las empresas a adoptar el marco propuesto.

Reflexión final

Para finalizar, la investigación alcanzó los cinco objetivos, confirmó la hipótesis y entregó un modelo operativo, validado y medible que brinda a las empresas camaroneras ecuatorianas una herramienta estratégica para impulsar innovación con valor económico, social y ambiental comprobable. Queda abierta la línea de estudios longitudinales que evalúen, a 5-10 años, la evolución de los indicadores IGFL-IMAFL y la consolidación del triple impacto en el sector.

Recomendaciones

Metodológicas: Para investigadores futuros

A fin de fortalecer la validez externa y la confiabilidad de los hallazgos, se recomienda replicar este estudio usando diseños longitudinales mayor o igual a 5 años que capturen la evolución del triple impacto a lo largo de ciclos productivos completos. Adicionalmente, la triangulación de métodos; por ejemplo, análisis de redes sociales para mapear interacciones entre hélices o modelado bayesiano para estimar efectos causales permitiría contrastar y enriquecer los resultados obtenidos con la lógica difusa y los SEM aplicados.

Finalmente, se sugiere ampliar el universo muestral a pymes camaroneras y a otros clústeres acuícolas de América Latina, lo que posibilitaría probar la invarianza factorial del instrumento y comparar la pertinencia de los indicadores de lógica difusa creados, en contextos diversos.

Académicas: Para facultades y centros de investigación

Las universidades con programas en innovación, sostenibilidad o acuicultura deberían institucionalizar líneas de investigación sobre sistemas de hélices y economía azul, integrando el modelo validado como caso de estudio en asignaturas de gestión de la innovación y emprendimiento sostenible.

Se aconseja promover semilleros de investigación interdisciplinarios que vinculen estudiantes de ingeniería, ciencias ambientales, economía y administración con el sector camaronero, a fin de generar proyectos de innovación aplicada y publicaciones conjuntas en revistas indexadas. Asimismo, los comités curriculares pueden incorporar el estándar GRI 13 como herramienta didáctica para la formulación y evaluación de proyectos de triple impacto.

Prácticas – Para empresas camaroneras y organismos públicos

Las empresas exportadoras deberían implementar el modelo propuesto como parte de su sistema de gestión, asignando comités interfuncionales que midan, con periodicidad semestral, los indicadores validados (IGFL, IAFL, IEFL, ISFL, IMAFL) y reporten su desempeño conforme a GRI 13. Se recomienda al Ministerio de Producción y Acuicultura ofrecer incentivos tributarios y líneas de crédito verde a las firmas que demuestren mejoras verificadas en dichos indicadores,

fomentando la adopción sectorial del enfoque de Quintuple Hélice. Paralelamente, se insta a las asociaciones gremiales a desarrollar un programa de capacitación continua en innovación abierta y gobierno corporativo, facilitando la transferencia de conocimiento entre empresa, academia y comunidad. Por último, se sugiere crear un observatorio público-privado que divulgue anualmente los avances del clúster en materia de competitividad, inclusión social y desempeño ambiental, alimentando la toma de decisiones estratégicas y la formulación de políticas basadas en evidencia.

Bibliografía

- Abernathy, W. J., y Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14(1), 3-22. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
- Aguinis, H. (2023). *Performance Management* (5th ed.). Chicago Business Press. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/performance-management/book287825>
- Albornoz, M. B., y Pérez, I. (2020). Researching public policy in the making: the Ecuadorian Law of Entrepreneurship and Innovation. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 3(1), 107-124. <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1795494>
- Amerise, A. (21 de abril de 2023). *Cómo Ecuador se convirtió en el mayor exportador mundial de camarones (y qué papel clave jugó China)*. BBC news mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-65247655#:~:text=El%20pa%C3%ADs%20fue%20pionero%20en,blanco%20del%20Pac%C3%ADfico%20o%20vannamei>.
- Anasi, C., Robalino-Gómez, A., Morales, V., y Almeida, C. (2025). Measuring Innovation Potential in Ecuadorian ICT Companies: Development and Application of the CRI-IRT Model. *Information*, 16(2), 146. <https://doi.org/10.3390/info16020146>
- Andersson, S., Svensson, G., Molina-Castillo, F., Otero-Neira, C., Lindgren, J., Karlsson, N., y Laurell, H. (2022). Sustainable development—Direct and indirect effects between economic, social, and environmental dimensions in business practices. *Corporate Social*, 29(5), 1158-1172. <https://doi.org/10.1002/csr.2261>
- Arnkil, R., Järvensivu, A., Koski, P., y Piirainen, T. (2010). *Exploring quadruple helix outlining user-oriented innovation models*. Finland: University of Tampere. Retrieved 29 de mayo de 2023, from <https://tinyurl.com/y2bxgndf>
- Ayre, C., y Scally, A. (2014). Critical values for Lawshe's content validity ratio: Revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79-86. <https://doi.org/10.1177/0748175613513808>

- Balseca, L., y Castro, M. (16 de noviembre de 2016). *Análisis de las Normas Ambientales Aplicables al Comercio Internacional y su Incidencia en las Exportaciones Ecuatorianas de Camarón*. Repositorio digital [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]:
<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c429bf70-ffb1-490a-be81-9b025738b0ad/content>
- Banco Mundial [BM]. (10 de abril de 2024). *Revitalizing Growth: An Urgent Agenda for Latin America and the Caribbean*. World Bank Group:
https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2024/04/10/revitalizing-growth-an-urgent-agenda-for-latin-america-and-the-caribbean?utm_source=chatgpt.com
- Bartoloni, S., Caló, E., Marinelli, L., Pascucci, F., Dezi, L., Carayannis, E., . . . Gregori, G. L. (2021). Towards designing society 5.0 solutions: The new Quintuple Helix - Design Thinking approach to technology. *Tecnovacion*(102413).
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102413>
- Becerra, N. (diciembre de 2008). *Nuevas Formas de Vinculación Academia-Empresa: La Visión de las empresas*. Repositorio digital [tesis de maestría, Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco]: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/45050>
- Bhaskar, R. (1978). *A realist theory of science*. Harvester Press.
- Bhaskar, R. (1998). *The possibility of naturalism: A philosophical critique of the contemporary human sciences* (3rd ed.). Routledge.
- BID invest. (09 de diciembre de 2011). *Alcance y objetivo del proyecto*. Web site BID Invest:
[https://idbinvest.org/es/node/8975#:~:text=Industrial%20Pesquera%20Santa%20Priscila%20S.A.%20\(IPSP\)%20es%20un%20productor%20integrado,China%20y%20otros%20pa%C3%ADses%20asi%C3%A1ticos.](https://idbinvest.org/es/node/8975#:~:text=Industrial%20Pesquera%20Santa%20Priscila%20S.A.%20(IPSP)%20es%20un%20productor%20integrado,China%20y%20otros%20pa%C3%ADses%20asi%C3%A1ticos.)
- Briceño, A., Patiño, A., Rovira, S., Ciréfica, R., Diz, J., Diniz, S., . . . Bartesaghi, I. (2024). *Los desafíos globales de la Unión Europea: transformación digital, participación ciudadana y relaciones con América Latina*. Fondo Editorial–Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.

<https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=7JMCEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Estudios+recientes+evidencian+que+la+digitalizaci%C3%B3n+de+procesos+reducen+los+riesgos+de+cultivo%3B+pese+a+ello,+persisten+limitaciones+de+gobernanza+e+integraci%C3%B3n+interin>

Bryman, A. (2006). Integrating quantitative and qualitative research: How is it done? *Qualitative Research*, 6(1), 97–113. <https://doi.org/10.1177/1468794106058877>

Byrne, B. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming* (2nd ed.). Routledge.

Cai, Y. (2022). Neo-Triple Helix Model of Innovation Ecosystems: Integrating Triple, Quadruple and Quintuple Helix Models. *Triple helix*, 9(1), 76-106.
<https://doi.org/10.1163/21971927-bja10029>

Cai, Y., y Etzkowitz, H. (2020). Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. *Triple Helix*, 7(2-3), 189–226. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10003>

Cai, Y., y Lattu, A. (2022). Triple Helix or Quadruple Helix: Which Model of Innovation to Choose for Empirical Studies? *Minerva*, 60, 257-280.
<https://doi.org/10.1007/s11024-021-09453-6>

Cámara Nacional de Acuacultura [CNA]. (21 de abril de 2025). *Camarón – Reporte de Exportaciones Ecuatorianas Totales*. Página web del CNA:
<https://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>

Cámara Nacional de Acuacultura. (26 de enero de 2023). *Estadísticas*. Web site de la Cámara Nacional de Acuacultura: <https://www.cna-ecuador.com/estadisticas/>

Campbell, D. (2019). *Global Quality of Democracy as Innovation Enabler (Measuring Democracy for Success)*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72529-1>.

Camposano, J. (2023). 2023, Un año desafiante para el sector camaronero ecuatoriano. *Acuicultura*(151), 8-10.

- Cao, X., Shen, X., y Liu, Q. (2024). Mechanism of aquaculture competitiveness in China. *Aquaculture Reports*, 37(102195). <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102195>
- Capetillo, A., Tijerina, A. A., Rodríguez, R., y Galván, J. A. (2021). Evolution from triple helix into penta helix: the case of Nuevo Leon 4.0 and the push for industry 4.0. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 15, 597-612. <https://doi.org/10.1007/s12008-021-00785-x>
- Carayannis, E. G. (2008). Knowledge-Driven Creative Destruction, or Leveraging Knowledge for Competitive Advantage. *Industry and Higher Education*, 22(6), 343-353. <https://doi.org/10.5367/000000008787225957>
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., y Stamati, D. (2017). The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R&D Management*, 48(1), 148-162. <https://doi.org/10.1111/radm.12300>
- Carayannis, E. G., y Campbell, D. F. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201-234. <https://doi.org/10.1504/ijtm.2009.023374>
- Carayannis, E. G., y Campbell, D. (2012). *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2062-0>
- Carayannis, E. G., y Campbell, D. F. (2006). *Knowledge Creation, Diffusion, and Use in Innovation Networks and Knowledge Clusters*. Praeger.
- Carayannis, E. G., y Campbell, D. F. (2022). Towards an Emerging Unified Theory of Helix Architectures (EUTOHA)_ Focus on the Quintuple Innovation Helix Framework as the Integrative Device. *Triple helix*, 9(1), 65-75. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10028>
- Carayannis, E., y Campbell, D. (2011). Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concept. *J Knowl Econ*, 2, 327-372. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0058-3>

- Carayannis, E., y Campbell, D. (2019). *Smart quintuple helix innovation systems: How social ecology and environmental protection are driving innovation, sustainable development, and economic growth*. Springer International Publishing.
- Carayannis, E., y Campbell, D. (2021). Democracy of climate and climate for democracy: The evolution of Quadruple and Quintuple Helix innovation systems. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(4), 2050-2082. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00778-x>
- Carayannis, E., y Rakhmatullin, R. (2014). The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. *Journal of the Knowledge Economy*, 5(2), 212–239. <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0185-8>
- Carayannis, E. G., y Campbell, D. (2010). Triple helix, Quadruple helix and Quintuple helix and how do Knowledge, Innovation and the Environment relate To Each other? A Proposed Framework for a Trans-disciplinary analysis of Sustainable development and Social Ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, 1(1), 41-69. <https://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105>
- Carpio, C. R., Figueroa, W. E., y Alvarado, M. P. (2015). Innovation Management System of Ecuador. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195(3), 157-166. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.426>
- CENAIM. (2023). *Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas*. Retrieved 12 de mayo de 2023, from Sitio web de la ESPOL: <http://www.cenaim.espol.edu.ec/>
- Ciocanel, A. B., y Pavelescu, F. M. (2015). Innovation and Competitiveness in European Context. *Procedia Economics and Finance*, 32, 728-733. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01455-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01455-0)
- CNA. (18 de febrero de 2020). *Por primera vez el sector camaronero consta en una ley*. Sitio web de la Cámara Nacional de Acuicultura: <https://www.cna-ecuador.com/por-primera-vez-el-sector-camaronero-consta-en-una-ley/>

- Correia, M. (2019). Sustainability: An Overview of the Triple Bottom Line and Sustainability. *International Journal of Strategic Engineering (IJoSE)*, 2(1), 29-38.
<https://doi.org/10.4018/IJoSE.2019010103>
- Creswell, J., y Plano Clark, V. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). SAGE.
- Creswell, J., y Plano Clark, V. (2018a). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J., y Plano Clark, V. (2018b). *Mixed methods research and social inquiry*. SAGE.
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Cuesta, D., y Milia, M. (2017). Las políticas de Transferencia de Tecnología e Innovación Social en Ecuador. En R. Carmona, y P. Miguez, *Valorización del conocimiento en el capitalismo cognitivo: implicancias políticas, económicas y territoriales* (pp. 207-247). Ediciones UNGS.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The theory of inquiry*. Henry Holt and Company.
- Diario El Universo. (5 de agosto de 2022). *Santa Priscila va en pos de energía limpia con un préstamo de \$ 45 millones*. Sitio web del Diario El Universo:
<https://www.eluniverso.com/noticias/economia/exportadora-camaron-santa-priscila-energia-limpia-prestamo-45-millones-nota/>
- Diario El Universo. (22 de junio de 2023). Sector camaronero registra pérdidas por \$ 1.000 millones en lo que va del 2023 y culpa a la caída de precios y alza de costos de producción. *Economía*.
<https://www.eluniverso.com/noticias/economia/sector-camaronero-registra-perdidas-por-1000-millones-en-lo-que-va-del-2023-y-culpa-a-la-caida-de-precios-y-alza-de-costos-de-produccion-nota/>

- Díaz, C. (26 de junio de 2013). *Historia del Senescyt*. ISSUU:
https://issuu.com/chavelitadiaz/docs/historia_de_la_senescyt.docx
- Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles*. *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship*. <https://papers.ssrn.com/abstract=1496169>
- Drucker, P. (2007). *The Practice of Management*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780080942360>
- Drucker, P. F. (1994). *Innovation and entrepreneurship. Practice and Principles*. New York, NY 10022 , Barcelona: HarperCollins Publishers Inc.
- Druker, P. (1994). *Innovation and entrepreneurship. Practice and Principles*. New York, NY 10022 , Barcelona: HarperCollins Publishers Inc.
- Elkington, J. (2018). 25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line.” Here’s Why It’s Time to Rethink It. *Harvard Business Review*, 25, 2-5.
- Escorsa, P., y Valls, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa* (1ra ed.). Madrid, España: Ediciones UPC.
https://www.researchgate.net/profile/Jaume-Valls-Pasola/publication/260210824_Tecnologia_e_innovacion_en_la_empresa/links/5eecb559299b1faac629d11/Tecnologia-e-innovacion-en-la-empresa.pdf
- Estela, R. (2020). *Investigación Propositiva*. La Perla, Trujillo: Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Indoamérica.
<https://www.calameo.com/read/006239239f8a941bec906>
- Etzkowitz , H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. New York: Routledge.
- Etzkowitz , H., y 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. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 14-19.
- Etzkowitz, H., y Zhou, C. (2006). Triple Helix twins: innovation and sustainability. *Science and Public Policy*, 33(1), 77-83. <https://doi.org/10.3152/147154306781779154>
- FAO. (15 de diciembre de 2020). *Innovation for sustainable food and agriculture. Global Knowledge Product*. Web site FAO:
<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb2386en>
- FAO. (2024). *Lower Chinese and US imports affected*. Roma.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/91dc11fb-8690-48bd-93eb-41dbc72df504/content>
- FAO. (2025). *Information and Analysis on Markets and Trade of Fisheries and Aquaculture Products*. Roma: FAO GLOBEFISH.
<https://www.fao.org/in-action/globefish/species-analysis/shrimps/en>
- Fares, M. (04 de 01 de 2016). *La comercialización del camarón ecuatoriano en el mercado internacional y su incidencia en la generación de divisas*. Repositorio digital [Tesis de Maestría, Universidad de Guayaquil]:
<https://repositorio.ug.edu.ec/items/537b1ce6-5d5c-4e56-bfad-04578701c554>
- Fiduvalor. (28 de agosto de 2022). *Santa Priscila accede a un crédito de USD 45 millones del IFC*. Web site Fiduvolor:
<https://fiduvalor.com.ec/2022/08/28/santa-priscila-accede-a-un-credito-de-usd-45-millones-del-ifc/>
- Fonseca, L. M., y Lima, V. M. (2015). Countries three wise men: Sustainability innovation, and competitiveness. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(4), 1288-1302.
<https://doi.org/10.3926/jiem.1525>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2022). *Expanding sustainable aquaculture production*. In *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards*

blue transformation. Web site FAO:

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ae439370-d5a7-4552-9968-46ab8dd13b58/content/sofia/2022/expanding-sustainable-aquaculture-production.html>

Forrest, J. F. (1991). Models of the Process of Technological Innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 439-453.

Freeman, C. (1971). *The role of small firms in innovation in the UK since 1945*. London: Botton committee. Reasearch report 6, HMSO.

Freeman, C., y Soete, L. (2009). Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy*, 38(4), 583-589.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.018>

George, S., Al Jaber, M., Salem, M., y AlSaad, A. (2021). The Impact of Management by Objectives on Employee Behaviour and Performance. *International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)*, (pp. 176-181). Sakheer, Bahrain.
<https://doi.org/10.1109/DASA53625.2021.9682364>

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman , S., Scott, P., y Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies* (1er ed.). SAGE Publications Ltd.

Gilbert, G., y Prion, S. (2016). Making sense of methods and measurement: Lawshe's content validity index. *Clinical Simulation in Nursing*, 12, 530-531.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2016.08.002>

Global Reporting Iniciative [GRI]. (2016). *Standards*. Web site GRI:
<https://www.globalreporting.org/standards/>

Global Reporting Iniciative [GRI]. (2022). *GRI 13: Agriculture, Aquaculture and Fishing Sectors (Sector Standard; en vigor a partir del 1 de enero de 2024)*. Web site GRI:
<https://www.globalreporting.org/standards/standards-development/sector-standard-for-agriculture-aquaculture-and-fishing/>

Global Reporting Initiative [GRI]. (2025). *About GRI*. Web site GRI:

<https://www.globalreporting.org/about-gri/>

Gobierno del Ecuador. (21 de abril de 2020). *Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca*. Registro Oficial No. 187:

<https://www.registroficial.gob.ec/index.php/registro-oficial-web/publicaciones/suplementos/item/12820-suplemento-al-registro-oficial-no-187>

Goguen, J. (1985). Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications (Didier Dubois and Henri Prade). *SIAM Review*, 27(2). <https://doi.org/10.1137/1027081>

Goh, C., Chong, H., Jack, L., y Mohd, A. (2020). Revisiting triple bottom line within the context of sustainable construction: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 252(119884). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119884>

González de la Fe, T. (2009). El Modelo de la Triple Hélice de relaciones Universidad, Industria y Gobierno: Análisis Crítico. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 739-755.

<https://doi.org/doi:10.3989/arbor.2009.738n1049>

González de la Fe, T. (2009). El Modelo de la Triple Hélice de relaciones Universidad, Industria y Gobierno: Análisis Crítico. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 739-755.

<https://doi.org/10.3989/arbor.2009.738n1049>

Guimón, J., y Agapitova, N. (2013). Why should governments of developing countries invest in R&D and innovation? *African Journal of Business Management*, 7(12), 899-905.

<https://doi.org/10.5897/AJBM11.1163>

Hair, J., Black, W., Babin, B., y Anderson, R. (2019). *Multivariate data analysis*. (8th ed.). Cengage Learning.

Hedström, P., y Ylikoski, P. (2010). Causal Mechanisms in the Social Sciences. *Annual Review of Sociology*, 36, 49-67. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.012809.102632>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

- Hidalgo, A., León, G., y Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Piramide.
- Hobday, M. (2005). Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2), 121-146. <https://doi.org/10.1080/09537320500088666>
- Interaction Design Foundation. (2024). *Design thinking (DT): Your constantly-updated definition*. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>
- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 56002:2019 Innovation management — Guidance*. <https://www.iso.org/standard/68221.html>
- Kline, S. J., y Rosenberg, N. (1986). *An overview of innovation. The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/612>
- Kuhlmann, S., y Rip, A. (2018). Next-Generation Innovation Policy and Grand Challenges. *Science and Public Policy*, 45(4), 448–454. <https://doi.org/10.1093/scipol/scy011>
- Kukkamalla, P. K., Bikfalvi, A., y Arbussa, A. (2020). The new BMW: business model innovation transforms an automotive leader. *Journal of Business Strategy*. *Journal of Business Strategy*, 42(4), 268-277. <https://doi.org/10.1108/JBS-02-2020-0021>
- Kwon, K. S. (2011). Are scientific capacities and industrial funding critical for universities' knowledge-transfer activities? – A case study of South Korea. *Journal of Contemporary Eastern Asia*, 10(1), 15-23. <https://doi.org/10.17477/jcea.2011.10.1.015>
- La Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística*. CEPAL.
- Lawshe, C. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>

- Leydesdorff, L. (2001). Indicators of innovation in a knowledge based economy. *Cybermetrics: International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics*, 5(1), 1137-5019. <https://www.leydesdorff.net/>
- Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of Knowledge Economies*, 3, 25-35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Leydesdorff, L., Dolfsma, W., y Van der Panne, G. (2006). Measuring the knowledge base of an economy in terms of triple-helix relations among 'technology, organization, and territory. *Research Policy*, 35(2), 181-199. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.09.001>
- Leydesdorff, L., y Etzkowitz, H. (1998). The triple helix as a model for innovation studies. *Science and Public Policy*, 25(3), 195-203.
- Leydesdorff, L., y Etzkowitz, H. (2003). Can "the public" be considered as a fourth helix in university–industry–government relations? Report on the Fourth Triple Helix Conference 2002. *Science and Public Policy*, 30(1), 55-61.
- Leydesdorff, L., y Meyer, M. (2006). Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35(10), 1441-1449. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.016>
- López, O., Blanco, M., y Guerra, S. (2009). Evolución de los modelos de la gestión de innovación. *Innovaciones de Negocios*, 5(2), 251-264.
- Loviscek, V. (2020). Triple Bottom Line toward a Holistic Framework for Sustainability: A Systematic Review. *Revista de Administração Contemporânea*, 25, e200017. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200017.en>
- Mintzberg, H. (enero-febrero de 1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning*. Web site Harvard Business Review: <https://hbr.org/1994/01/the-fall-and-rise-of-strategic-planning>

- Mirowski, P., y Sent, E. M. (2007). The commercialization of science, and the response of STS. (E. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, y J. Wajcman, Edits.) *Handbook of Science, Technology and Society Studies*, 635-689.
- Moreno-Villaseñor, O., Marín-Leyva, R., y González-García, J. (2024). Las interacciones de cuádruple hélice medidas desde la innovación, la industrialización, la economía y el desarrollo humano en México. Un panorama desde su incorporación a APEC (1993-2021). *Instituto de Investigaciones Económicas y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional*, 113-126. <https://ru.iiec.unam.mx/6534/>
- Morgan, D. (2007). Paradigms lost and pragmatism regained: Methodological implications of combining qualitative and quantitative methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 48-76. <https://doi.org/10.1177/2345678906292462>
- Muñoz Rodríguez, C. F., Gutiérrez Márquez, I. J., y Arias, O. P. (2018). La Cultura de Innovación Social en las Organizaciones. *Punto de Vista*, 9(13), 1-21.
- Murray, M., Curran, E., y Zellers, D. (2008). Building parent/professional partnerships: An innovative approach for teacher education. *The Teacher Educator*, 43(2), 87-108. <https://doi.org/10.1080/08878730701838819>
- NBS Guidance. (2004). *DTI Department of Trade and Industry*. Londres: The Stationery Office Ltde. London.
- Nelson, B. (1997). *1001 formas de motivar a los empleados*. Guayaquil-Ecuador: Editorial Norma.
- Niño, J. A. (29 de marzo de 2022). *Relación Entre los Índices de Competitividad e Innovación Departamentales: Caso Boyacá - Colombia*. Repositorio Digital [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48338/janinope.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Nogueira, E., Gomez, S., y López, J. (2023). Triple Bottom Line, Sustainability, and Economic Development: What Binds Them Together? A Bibliometric Approach. *Sustainability*, 15(6706), 1-17. <https://doi.org/10.3390/su15086706>
- Notarianni, E. (2006). *Ecuador después de la Mancha Blanca*.
- Nunnally, J., y Bernstein, I. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- OCDE. (22 de mayo de 2007). *Manual de Oslo: Guía para la Recogida e interpretación de Datos sobre Innovación*. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.
- OCDE/Eurostat. (2018). *Manual de Oslo 2018: Directrices para la recopilación, presentación de informes y utilización de datos sobre innovación, 4ta Edición*. París: Publicaciones de la OCDE. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- OECD. (diciembre de 2021). *OECD Green Growth Indicators 2021*. Web site OECD: <https://greengrowthindex.gggi.org/wp-content/uploads/2022/12/2021-Green-Growth-Index-1.pdf>
- OECD, ECLAC, CAF, y EU. (2023). *Investing in Sustainable Development*. París: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/8c93ff6e-en>
- Omarsa. (24 de septiembre de 2023). *Productor de camarón orgánico desde 2007*. Web site Omarsa: <https://www.omarsa.com.ec/?lang=es>
- Organization for Economic Co-operation and Development [OECD]. (22 de mayo de 2007). *Manual de Oslo: Guía para la Recogida e interpretación de Datos sobre Innovación*. <https://doi.org/10.1787/9789264065659-es>.
- Padilla-Lozano, C., Padilla-Lozano, J., Reyes Ortiz, G., y Collazzo, P. (2024). Green innovation and competitiveness: Empirical evidence from Ecuadorian manufacturing. *Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 22(1), 1-25. <https://doi.org/10.1108/MRJIAM-03-2023-1405>

- Padmore , T., Schuetze, H., y Gibson , H. (1998). Modeling systems of innovation: An enterprise-centered view. *Research Policy*, 26(6), 605-624.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00039-5)
- Park, H. W. (2014). Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices? An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell. *Scientometrics*, 99(1), 203-207.
<https://doi.org/10.1007/s11192-013-1124-3>
- Pérez, J., Quezada, J., y Gúzman, R. (2022). Innovación para potenciar al sector acuícola ecuatoriano. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3451-3467.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3328
- Pérez, M. (2025). *Global Reporting Initiative: ¿qué es y en qué consiste la elaboración de informes GRI?* Web site Smowltech: <https://smowl.net/es/blog/global-reporting-initiative/>
- Polit, D., y Beck, C. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? *Research in Nursing & Health*, 29(5), 489-497.
<https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Ponce, M. (2011). Ciencia y tecnología en Ecuador: Una mirada General. En Flacso, *Estado del País: Informe cero. Ecuador 1950-2010* (pp. 189-199). Quito.
<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/39598.pdf>
- Porkodi, S. (2024). The effectiveness of agile leadership in practice: A comprehensive meta-analysis of empirical studies on organizational outcomes. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 20(2), 117-138.
<https://doi.org/10.7341/20242026>
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 70-91.
- Porter, M., y Kramer, M. (2011). La creación del Valor Compartido. *Harvard Business Review*, 1-17. <https://hbr.org/2016/10/the-ecosystem-of-shared-value>

- Ranga , M., y Etzkowitz, H. (2013). Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. *Industry and Higher Education*, 27(4), 237–262. <https://doi.org/10.5367/ihe.2013.0165>
- Rocha, J. (2021). *Programa de Mejoramiento Genético*. Web site Texcumar: <https://www.texcumar.com/MejoramientoGenetico.aspx>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), s71-s102. <http://www.jstor.org/stable/2937632>
- Rothwell, R. (1992). Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*, 22(3), 221-240. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1992.tb00812.x>
- Saemaldaher, K., y Emeagwali, O. (2025). The role of open innovation in enhancing organizational resilience and sustainability performance through organizational adaptability. *Sustainability*, 17(13), 5846. <https://doi.org/10.3390/su17135846>
- Saiz-Alvarez, J. (2024). Innovation Management: A Bibliometric Analysis of 50 Years of Research Using VOSviewer® and Scopus. *World*, 5(4), 901-928. <https://doi.org/10.3390/world5040046>
- Salas de la Rosa, N. L. (19 de diciembre de 2019). *La optimización de la triple hélice en el sistema de innovación regional como ventaja competitiva para las pymes del estado de Nuevo León*. Repositorio digital [tesis doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León]: <http://eprints.uanl.mx/13957/>
- Santa Priscila. (24 de septiembre de 2023). *Responsabilidad Ambiental*. Web site Santa Priscila: <https://www.santa-priscila-admin.com/social.php>
- Saren, M. A. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24.
- Savitz, A., y Weber, K. (2013). *The Triple Bottom Line: How Today's Best-Run Companies Are Achieving Economic, Social and Environmental Success and How You Can Too, Revised and Updated*. Wiley.

- Schoonenboom, J., y Johnson, R. (2017). How to construct a mixed methods research design. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 69(2), 107-131.
- Schumpeter, J. A. (1949). *The-Theory-Of-Economic-Development*. Cambridge, Massachussets: Oxford University Press.
- Schwaber, K., y Sutherland, J. (noviembre de 2020). *The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum, the rules of the game*. Web site Scrum:
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [Senescyt]. (enero de 2022). *El Plan Nacional de Desarrollo 2021 – 2025 “Plan de Creación de Oportunidades”*. Web site Senescyt:
<https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2022/03/Plan-Estrate%CC%81gico-Institucional-2021-2025-Senescyt.pdf>
- Sierra, J. (2018). La cuarta hélice y la financiación de la innovación. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 23(45), 128-137.
<https://doi.org/10.1108/JEFAS-01-2018-0014>
- Slaper, T., y Hall, T. (2011). The Triple Bottom Line: What Is It and How Does It Work? *Indiana Business Review*, 86(1), 4-8.
- Songa. (30 de septiembre de 2023). 2023. Web site Songa: <https://www.songa.com/nosotros/>
- Steinhaeuser, I. (11 de junio de 2025). *Navigating risks in global trade: The exporters’ perspective*. Web site Thomson Reuters:
<https://www.thomsonreuters.com/en-us/posts/international-trade-and-supply-chain/global-trade-exporters-perspective/>
- Super Compañías. (28 de abril de 2023). *Portal de Información*. Web site de Super Compañías:
<https://appscvssoc.supercias.gob.ec/consultaCompanias/societario/busquedaCompanias.jsf>
- Tashakkori, A., y Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. SAGE.

- Tashakkori, A., y Teddlie, C. (2010). *Handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed.). SAGE.
- Tavakol, M., y Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Teddlie, C., y Tashakkori, A. (2020). *Mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences (3rd ed.)* (2nd ed.). SAGE Publications.
- The European Commission. (2004). *Career Guidance A Handbook for Policy Makers: A Handbook for Policy Makers*. OCDE Publishing.
- Tidd, J., y Bessant, J. (2021). *Managing Innovation Integrating Technological, Market and Organizational Change* (7th ed.). Wiley.
- Trott, P. (2002). *Innovation Management and New Product Development* (2nd Edition ed.). Essex, UK: Prentice Hall.
- Vargas Prieto, A., y Sánchez Álvarez, C. (2018). *Desarrollo, estructuras económicas, políticas públicas y gestión: Reflexión interdisciplinar*. Colombia: Ediciones Unisalle.
- Velasco, E., Zamanillo, I., y Intxaurburu, M. G. (2005). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*. Euskal Herriko Unibertsitatea, Organización de Empresas.
- Verganti, R., Vendraminelli, L., y Iansiti, M. (2020). Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence. *Journal of Product Innovation Management*, 37(3), 212-227. <https://doi.org/10.1111/jpim.12523>
- Vlados, C. M., y Chatzinikolaou, D. (2019). Developments on Helix Theory: Exploring a Micro-Evolutionary Repositioning in Stra.Tech.Man Terms. *International Journal of World Policy and Development Studies*, 5(10), 87-99. <https://doi.org/10.32861/ijwpds.510.87.99>

Wiesböck, F., y Hess, T. (2020). Digital innovations: Embedding in organizations. *Electronic Market*, 30, 75-86. <https://doi.org/10.1007/s12525-019-00364-9>

Wong, F. (2014). “Plan estratégico para la empresa “OMARSA” y su impacto en la gestión administrativa. Repositorio digital [Tesis de Maestría, Unioversidad Regional Autónoma de los Andes]:
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/2199/1/TUQEXCOMEGE001-2014.pdf>

Zadeh, L. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353.
[https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)

Zimmermann, H. (2001). *Fuzzy Set Theory—and Its Applications*. Springer Dordrecht.
<https://doi.org/10.1007/978-94-010-0646-0>

Anexo 1

Guía de Entrevista Semiestructurada

Objetivo

Profundizar en barreras, facilitadores y narrativas de éxito o fracaso relacionadas con la innovación bajo enfoque 5 H.

Perfil de participantes

Representantes de Gobierno, Academia, Empresa, Sociedad Civil y Medio Ambiente (2 por hélice).

Preguntas núcleo

- Desde su rol, ¿cuál considera la principal barrera para innovar en el sector camaronero?
- ¿Qué mecanismos de articulación inter-hélice han funcionado o fracasado y por qué?
- ¿Cómo evalúa el impacto ambiental de las innovaciones implementadas entre 2022-2025?
- ¿Qué incentivos podrían acelerar la adopción del modelo 5 H?

Guía de sondeo: ¿Puede dar un ejemplo concreto?, ¿Qué actores estuvieron involucrados?, ¿Qué métricas utilizaron?

Formato de registro: Audio grabación (con consentimiento) + hoja de notas rápidas (fecha, código de entrevista, duración).

Anexo 2

Instrumento para medir el nivel de interacción entre hélices el sector camaronero

Para todos es conocido y aceptado que la situación competitiva actual se caracteriza por un mercado más exigente asociado a una cada vez mayor productividad, que además imita rápidamente cualquier mejora, con lo que las ventajas competitivas se eliminan y/o reducen en corto tiempo. Ante esto, como planteamiento estratégico el sector camaronero ecuatoriano adopta estrategias de diferenciación basada en la innovación. El objetivo del presente instrumento es evaluar al sector a través de las dimensiones de un modelo de innovación denominado de quintuple hélice, el cual está basado en cinco subsistemas que intercambian conocimiento con el fin de generar y promover un desarrollo sostenible para el mundo y éstas son: Gobierno, Academia, Industrias, Sociedad Civil y Desarrollo Sustentable.

De acuerdo a su percepción y/o conocimiento, califique las siguientes premisas con los valores de la escala subsecuente; la gestión gobierno/empresa en el desarrollo de ambientes propicios para la innovación.

Siendo 1. Pésimo; 2 Malo; 3 Regular; 4 Bueno; 5 Muy Bueno

1. Determine de acuerdo a la escala el nivel de apoyo gubernamental en términos de regulaciones y políticas que afectan al sector camaronero.
2. Califique de acuerdo a la escala el nivel de colaboración de su empresa con instituciones gubernamentales para promover políticas que beneficien al sector camaronero.
3. Cuantifique de acuerdo a la escala el esfuerzo por parte de las partes interesadas en fomentar las Alianzas Públicas – Privadas que impulsen soluciones creativas a los problemas del sector.
4. Puntúe de acuerdo a la escala la gestión del gobierno con respeto a sus políticas de ayuda financiera para propiciar proyectos de innovación para el sector camaronero.

De acuerdo a su percepción y/o conocimiento, califique con los valores de la siguiente escala, la gestión academia/empresa (entiéndase por academia todos los Institutos de Educación Superior) en la generación y transmisión de conocimiento que induzca a la innovación en general.

Siendo 1. Pésimo; 2 Malo; 3 Regular; 4 Bueno; 5 Muy Bueno

5. Cuantifique de acuerdo a la escala el esfuerzo de su empresa en fomentar la colaboración con instituciones académicas para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la industria del camarón.
6. Califique de acuerdo a la escala la gestión de su empresa en promover convenios academia - empresa que originan nuevos productos, servicios y/o patentes pro beneficio al sector camaronero.
7. Puntúe de acuerdo a su criterio en nuestro contexto país; la producción de conocimientos de la academia a través de artículos o investigaciones del sector acuícola genera conocimiento innovador que se traduce en soluciones reales y prácticas.
8. Precise de acuerdo a la escala; el esfuerzo de la academia en la transferencia de conocimientos que faciliten la creación de ambientes innovadores de alto impacto en el sector camaronero.
9. Determine de acuerdo a la escala el trabajo de su empresa en propender la contratación de personal con formación académica especializada en el cultivo, producción y exportación de camarón.

De acuerdo a su percepción y/o conocimiento, califique con los valores de la escala proporcionada, la gestión de la empresa privada, a través de cada variable en la creación de ambientes propicios para la innovación que produzcan el triple impacto (económico, social y ambiental).

Siendo 1. Pésimo; 2 Malo; 3 Regular; 4 Bueno; 5 Muy Bueno

10. Determine de acuerdo a la escala el nivel de compromiso de su empresa con la generación, producción y transmisión de innovación.
11. Califique de acuerdo a la escala la gestión de su empresa en alinear su planeación estratégica con modelos de innovación sostenible (entiéndase con triple impacto).
12. Precise de acuerdo a la escala el esfuerzo de su empresa en favorecer alianzas estratégicas con compañías rivales y/o complementarias para fomentar la creación de nuevos productos, servicios y/o modelos de negocio.
13. Defina de acuerdo a la escala el nivel de inversión de su empresa en I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación sostenible).

De acuerdo a su percepción y/o conocimiento, califique con los valores de la escala proporcionada, la gestión de la sociedad civil (se entiende a todos los organismos gremiales, investigadores, redes de conocimiento, incubadoras) a través de cada variable en el intercambio, promoción, creación de conocimiento generador de innovación.

Siendo 1. Pésimo; 2 Malo; 3 Regular; 4 Bueno; 5 Muy Bueno

14. Determine de acuerdo a la escala el trabajo que su empresa realiza en colaborar con organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil para abordar los desafíos en la industria del camarón.
15. Puntúe de acuerdo a la escala el esfuerzo de su empresa en favorecer la participación de los trabajadores en la toma de decisiones y la generación de ideas para la mejora continua e innovación.
16. Califique de acuerdo a la escala la gestión que realiza su empresa pro alianzas Públicas-Privadas-Sociedad (PPS) que busquen soluciones innovadoras con triple impacto para las partes interesadas.
17. Cuantifique de acuerdo a la escala el nivel de compromiso que tiene su empresa en programas de capacitación y desarrollo del talento humano para mejorar las habilidades y competencias de los empleados.
18. **ESTA PREGUNTA NO CALIFICA GESTIÓN SINO SU PARECER A LA SIGUIENTE AFIRMACIÓN:** Una sociedad democrática propicia de forma positiva la creación de entornos innovadores. Siendo 1. Totalmente en desacuerdo; 2 Algo en desacuerdo; 3 Indiferente; 4 Algo de acuerdo; 5 Totalmente de acuerdo.

De acuerdo a su percepción y/o conocimiento, califique con los valores de la escala proporcionada, la gestión de su empresa pro Certificaciones 14001, Desarrollo Sostenible, consecución de los Objetivos de Desarrollo y Sociedad 5.0.

Siendo 1. Pésimo; 2 Malo; 3 Regular; 4 Bueno; 5 Muy Bueno

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un compromiso vinculante de 193 países con 17 metas hasta el 2030 para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.

Siendo la sostenibilidad el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Sociedad 5.0 es un término que hace referencia a una nueva sociedad en la que el desarrollo tecnológico se centra en el ser humano y en la búsqueda de soluciones realmente valiosas para la vida de las personas en todo el mundo.

19. Determine de acuerdo a la escala la gestión realizada por su empresa en la obtención de Certificaciones ISO 14001.
20. Cuantifique de acuerdo a la escala la predisposición de su empresa en alinear sus objetivos estratégicos con los Objetivos Desarrollo Sostenibles O.D.S.
21. Puntúe de acuerdo a la escala el trabajo realizado en las operaciones habituales de su empresa que propendan el Desarrollo Sostenible de la organización.
22. Califique de acuerdo a la escala los esfuerzos de su empresa en alinear su estrategia con los preceptos de Sociedad 5.0
23. **ESTA PREGUNTA NO CALIFICA GESTIÓN SINO SU PARECER A LA SIGUIENTE AFIRMACIÓN:** El cuidado de nuestro entorno propicia de forma positiva la creación de productos, servicios y soluciones innovadoras. Siendo 1. Totalmente en desacuerdo; 2 Algo en desacuerdo; 3 Indiferente; 4 Algo de acuerdo; 5 Totalmente de acuerdo.
24. De acuerdo a su percepción y/o conocimiento; Ud. considera importante el contar con un modelo de gestión de Innovación para su sector, en el que su base sea el desarrollo e intercambio libre de conocimiento entre los interesados. Si No

Anexo 3

Guía de observación no participante (Checklist + notas)

Propósito: contrastar práctica real vs. declarado (encuesta/entrevista), fortalecer la validez interna mediante triangulación.

Unidades de observación: granjas y plantas piloto (mín. 2 por empresa).

Estructura del protocolo (extracto):

Bloque 1 – Empresa/innovación (IEFL):

- Existe tablero con KPIs de innovación visibles (sí/no)
- Se realizan pilotos documentados en los últimos 12 meses (número)
- Evidencia de gasto en I+D+i (documentos)

Nota de campo: ...

Bloque 2 – Medio ambiente (IMAFL/GRI 13):

- Tanques/estanques con medición diaria de DO, pH, NH₃ (sí/no)
- Registro de efluentes y reportes a autoridad (últimos 12 meses)
- Evidencia de eficiencia energética (mediciones kWh/t; proyectos FV o aireadores eficientes)

Nota de campo: ...

Bloque 3 – Sociedad (ISFL):

- Canal formal de quejas/consulta comunitaria (sí/no)
- Evidencia de proveeduría local y de mipyme (porcentaje)

Nota de campo: ...

Bloque 4 – Gobierno (IGFL):

- Participación en programas públicos de I+D+i (sí/no; cuáles)
- Actualización de permisos y tiempos de trámite (días)

Nota de campo: ...

Bloque 5 – Academia (IAFL):

- Convenios vigentes con universidades (número)
- Pasantes/tesistas activos (número)

Nota de campo: ...

Escala de cumplimiento (por ítem): 0=No; 1=Evidencia parcial; 2=Evidencia completa.

Puntuación por bloque: suma normalizada a 0–100 → alimenta el índice de cada hélice.

Anexo 4

Guía de grupo focal (8 participantes máx./sesión)

Propósito: validar colectivamente hallazgos e indicadores, priorizar acciones del Modelo 5H previo a la simulación piloto.

Participantes sugeridos: 1–2 por cada hélice (empresa, comunidad/proveedor, universidad, gobierno sectorial, ambiente/ONG).

Protocolo resumido (90 min):

Apertura (10’): objetivo y reglas (respeto, confidencialidad).

Ronda 1 – Relevancia de indicadores (30’):

¿Qué tan útiles son estos indicadores para tomar decisiones en su hélice? (tarjetas 1–5)

¿Cuál falta? ¿Cuál sobra?

Ronda 2 – Factibilidad (20’):

¿Qué datos existen hoy? ¿Qué tan costoso es medirlos?

Ronda 3 – Priorización de acciones (20’):

Elijan tres acciones por hélice para 6–12 meses.

Cierre (10’): síntesis del moderador y validación de acuerdos.

Análisis: matriz de temas/consensos; cálculo de Kendall’s.

Anexo 5

Tabla de Resultados de Validación del Modelo

Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Preg_1	Preg_2	Preg_3	Preg_4	Preg_5	Preg_6	Preg_7	Preg_8	Preg_9	Preg_10	Preg_11	Preg_12
6/10/2025 12:53:35	lorelanb@gmail.com	3	3	3	3	3	2	4	2	3	2	4	4
6/10/2025 13:03:49	veronica.ramos.guaman@gmail.c	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	3	3
6/10/2025 14:02:49	kirenia.maldonado@unesum.edu.	4	4	4	4	3	2	3	2	3	2	3	3
6/10/2025 16:44:22	luliguadalupehenriquezbravo@gm	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4
6/10/2025 16:51:11	igordillo.istja@gmail.com	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
6/10/2025 17:32:49	guilleveintimilag@gmail.com	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3
6/10/2025 18:36:50	kylenejuve@gmail.com	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
6/10/2025 18:53:36	liirioazul2025@hotmail.com	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6/10/2025 19:04:48	negramosquera@gmail.com	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
6/10/2025 20:18:02	nfzambra@hotmail.com	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
6/11/2025 8:37:58	profesor.rumbaut@gmail.com	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4
6/11/2025 21:47:55	rocio_carriels@hotmail.com	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6/11/2025 22:36:24	sammita_87@hotmail.com	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6/11/2025 23:00:12	rene.caleroc@gmail.com	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6/12/2025 7:12:40	gmantilla3000@gmail.com	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3