INSTITUTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL EJÉRCITO

ESCUELA DE POSGRADO

GRAL DIV EDGARDO MERCADO JARRÍN

TÉSIS:

Factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector Defensa, Lima 2025

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Gestión y Desarrollo

PRESENTADO POR:

Mg. Marco Antonio Aguirre Rivera (ORCID: 0000-0001-9060-0736)

ASESOR

Dra. Sonia Lidia Romero Vela (ORCID: 0000-0002-9403-410X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Investigación, innovación y transferencia de tecnológica

Lima, Abril del 2026

DEDICATORIA

A mis padres, que con su ejemplo silencioso de trabajo honesto y perseverancia me enseñaron que los sueños no se heredan, se construyen día a día. A ustedes, que muchas veces renunciaron a sus propias metas para que yo pudiera perseguir las mías, dedico cada página de este trabajo con gratitud profunda y con la certeza de que todo esfuerzo ha valido la pena porque nace de los valores que me inculcaron desde niño.

A mi familia, sostén permanente en los momentos de cansancio y duda. A mi compañera de vida, por su paciencia infinita, por las horas compartidas con mi ausencia detrás de estos escritos y por recordarme siempre el sentido humano de lo que hago. A mis hijos, para que vean en estas líneas que el estudio y el servicio al país son caminos posibles y necesarios.

Y finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que, desde las aulas y las instituciones de defensa, creen que la ciencia, la tecnología y el conocimiento pueden ponerse al servicio de un país más justo, soberano y digno. Esta tesis es también un homenaje a su esfuerzo silencioso.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al Instituto Científico Tecnológico del Ejército por su valioso respaldo y facilitar el entorno propicio para la realización de esta investigación. También quiero extender mi reconocimiento a mis asesores, cuya orientación y experiencia fueron fundamentales para la redacción de esta tesis de investigación. Asimismo, expreso mi gratitud a mis docentes, cuya asesoría técnica y visión estratégica contribuyeron significativamente al desarrollo y enfoque de la investigación, sus valiosos comentarios y sugerencias fueron fundamentales para alcanzar los estándares de calidad requeridos. Esta tesis de investigación no hubiera sido posible sin el respaldo constante y la colaboración de los profesionales del Instituto Científico Tecnológico del Ejército, quienes generosamente compartieron su experiencia y conocimientos.

INDICE GENERAL

INDICE

DEDICATORIA i
AGRADECIMIENTOS ii
INDICE GENERAL iii
INDICE DE FIGURAS vi
INDICE DE TABLAS vii
LISTA DE ACRÓNIMOS viii
RESUMEN ix
ABSTRACT x
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
2.1 Formulación del problema 4
2.2 Objetivos de la investigación 8
2.3 Resumen de contribuciones 8
2.4 Estructura del trabajo de investigación 10
CAPÍTULO III ESTADO DEL ARTE 11
3.1 Internacionales 11
3.2 Nacionales 15
CAPÍTULO IV MARCO TEÓRICO 18
4.1 Definiciones de categorías. 18
4.2 Definición de teorías que lo sustentan 20
4.3 Definición de subcategorías. 26
4.3.1 Subcategorías de la categoría Factores Críticos de Éxito 26
4.3.2 Subcategorías de la categoría Gestión de la Transferencia Tecnológica 28
CAPÍTULO V DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 33
5.1 Denominación de la propuesta 33
5.2 Problema que resuelve 33
5.3 Objetivo de la solución 34
5.4 Naturaleza de la solución 34
5.5 Fundamentación teórica y técnica 35
5.5.1 Enfoque macro–meso–micro de la Transferencia Tecnológica 35
5.5.2 Teoría de la capacidad de absorción y capacidades dinámicas 35
5.5.3 Teoría de sistemas abiertos e institucionalidad de defensa 36

5.5.4 Innovación abierta y gestión del conocimiento.....37
5.5.5 Gestión de proyectos e instrumentos de política para la transferencia tecnológica.....37
5.6 Evidencia para la construcción del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica 38
5.6.1 *Revisión sistemática y selección de estudios sobre factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica*.....39
5.6.2 *Análisis de las entrevistas y su aporte al diseño del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica*.....53
5.6.3 *Análisis de la observación y su aporte al diseño del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica*.....62
5.6.4 *Hallazgos por niveles: evidencia de factores críticos de éxito macro, meso y micro* 63
5.6.5 *Hallazgos por fases de la gestión de la transferencia tecnológica: brechas a lo largo del proceso*.....66
5.7 Implicancias para el Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica.....70
5.7.1 *Validación empírica de los factores críticos de éxito propuestos* 70
5.7.2 *Identificación de brechas concretas de madurez* 70
5.7.3 *Orientación para la guía operativa* 70
5.8 Ajuste del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica.....71
5.8.1 Mapa integrado de factores críticos de éxito.....71
5.8.2 Matriz de madurez institucional en la gestión de la transferencia tecnológica (niveles 1–5) 73
5.8.3 Guía operativa para gestores de defensa 75
5.9 Validación por expertos.....77
5.10 Resultados esperados 78
5.11 Síntesis del aporte de la propuesta.....79
CAPÍTULO VI RESULTADOS Y DISCUSIONES.....81
6.1 Resultados y discusión del objetivo general: factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica.....84
6.1.1 Resultados del Objetivo General.....86
6.1.2 Discusión del objetivo general.....93
6.1.3 Cierre frente al objetivo general 94
6.2 Resultados y discusión del objetivo específico 1: factores críticos de éxito del nivel macro.....95

6.2.1 Resultados del objetivo específico 1 98
6.2.2 Discusión del objetivo específico 1 106
6.2.3 Articulación de los factores críticos de éxito macro con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica 108
6.2.4 Cierre frente al objetivo específico 1 113
6.3 Resultados y discusión del objetivo específico 2: factores críticos de éxito del nivel meso 114
6.3.1 Resultados del objetivo específico 2 117
6.3.2 Discusión del objetivo específico 2 124
6.3.3 Articulación de los factores críticos de éxito meso con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica 126
6.3.4 Cierre frente al objetivo específico 2 131
6.4 Resultados y discusión del objetivo específico 3: factores críticos de éxito del nivel micro 132
6.4.1 Resultados del objetivo específico 3 134
6.4.2 Discusión del objetivo específico 3 140
6.4.3 Articulación de los factores críticos de éxito micro con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica 142
6.4.4 Cierre frente al objetivo específico 3 146
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 148
7.1 Conclusiones 148
7.2 Recomendaciones 151
REFERENCIAS 154
ANEXOS 166
Anexo 1: Matriz apriorística 166
Anexo 2: Guía de entrevistas 167
Anexo 3: Ficha de análisis documental 168
Anexo 4: Guía de observación 169
Anexo 5: Análisis documental código – documento 171
Anexo 6: Análisis de co-concurrencia de códigos 173
Anexo 7: Propuesta de solución MODEFCE-GTT 175
Anexo 8: Validación de la guía de entrevistas por juicio de expertos 195
Anexo 9: Autorización para inclusión del trabajo de investigación en el repositorio digital del ICTE 223
Anexo 10: Declaración jurada de autenticidad y no plagio 224

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Propuesta de la tesis. 9
Figura 2 Proceso de revisión literaria 40
Figura 3 Secuencia de aplicación del MODEFCE-GTT en instituciones del sector defensa 77
Figura 4 FCE en la GTT 85
Figura 5 FCE de la subcategoría macro en la GTT 96
Figura 6 FCE de la subcategoría meso en la GTT 115
Figura 7 FCE de la subcategoría micro en la GTT 133

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudios seleccionados sobre los FCE en la GTT 41
Tabla 2 Subcategorías de los FCE.....43
Tabla 3 FCE de la subcategoría macro para GTT.....44
Tabla 4 FCE de la subcategoría meso para GTT.....46
Tabla 5 FCE de la subcategoría micro para GTT.....52
Tabla 6 Caracterización de los participantes.....53
Tabla 7 Validación del enfoque multinivel (Subcategorías macro–meso–micro) ..56
Tabla 8 Aportes a las subcategorías de la GTT 59
Tabla 9 Hallazgos por subcategoría FCE y su relación con el MODEFCE-GTT...65
Tabla 10 Hallazgos por subcategoría GTT y su aporte al MODEFCE-GTT 68
Tabla 11 Mapa integrado de FCE por subcategoría de análisis.....71
Tabla 12 Ejes de evaluación de madurez en GTT 74
Tabla 13 Niveles de madurez en GTT (MODEFCE-GTT).....75
Tabla 14 Guía operativa para la aplicación del MODEFCE-GTT 76
Tabla 15 Resumen de validaciones 78
Tabla 16 Correspondencia entre objetivos, niveles de análisis y fases de la gestión de la transferencia tecnológica 82
Tabla 17 Triangulación de datos teóricos (FCE en la GTT) 89
Tabla 18 Triangulación de datos teóricos – Subcategoría macro.....103
Tabla 19 Triangulación de datos teóricos – Subcategoría meso.....121
Tabla 20 Triangulación de datos teóricos – Subcategoría micro.....137

LISTA DE ACRÓNIMOS

Acrónimo	Descripción
TT	Transferencia tecnológica
GTT	Gestión de la transferencia tecnológica
FCE	Factores críticos de éxito
MODEFCE-GTT	Modelo de factores críticos de éxito de la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
CMMI	Modelo Integrado de Madurez de Capacidades
I+D	Investigación y desarrollo
I+D+i	Investigación, desarrollo e innovación
TRL	*Technology Readiness Level* (nivel de madurez tecnológica)
PI	Propiedad intelectual
TTU	Transferencia tecnológica universitaria
TTM	*Technology Transfer Management* (gestión de la TT)
TTS	*Technology Transfer System* (sistema de TT)
OTT	Oficina de Transferencia Tecnológica
CSFs	*Critical Success Factors* (factores críticos de éxito, en inglés)
SINACTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
MINDEF	Ministerio de Defensa
FFAA	Fuerzas Armadas
DGRRMM	Dirección General de Recursos Materiales del MINDEF
VRD	Viceministerio de Recursos para la Defensa
FAME	Fábrica de Armas y Municiones del Ejército S.A.C.
SIMA	Servicios Industriales de la Marina S.A.
SEMAN	Servicio de Mantenimiento del Perú S.A.C.
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
PCM	Presidencia del Consejo de ministros
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
OFFSET	Proyectos de compensaciones industriales y sociales
OMC	Organización Mundial del Comercio

RESUMEN

Esta tesis doctoral, titulada “Factores críticos de éxito de la gestión de la transferencia tecnológica en el sector Defensa, Lima 2025”, examina condiciones determinantes del éxito de la gestión de la transferencia tecnológica (GTT) en un ámbito estratégico del Estado. El objetivo general es identificar los factores críticos de éxito (FCE) en la GTT del sector defensa del Perú desde perspectivas de expertos y procedimientos institucionales.

Con enfoque cualitativo y diseño fenomenológico, se emplean entrevistas, y guía de observación sobre un análisis documental. Para organizar los hallazgos se adopta la clasificación macro–meso–micro, comprendiendo los factores del entorno externo, de las capacidades institucionales y del nivel individual. El análisis documental construyó un inventario de 72 FCE distribuidos en 11 factores macro, 56 meso y 5 micro.

La triangulación de datos evidencia alta convergencia entre literatura, experiencia experta y observación institucional: confirma la relevancia de políticas y marcos normativos claros en el nivel macro; de capacidades institucionales e infraestructura tecnológica en el nivel meso; del capital humano, liderazgo y motivación en el nivel micro. Asimismo, se identifica como debilidad transversal la escasa implementación documentada y el limitado seguimiento del impacto de la TT.

Como aporte, se propone el MODEFCE-GTT, modelo conceptual–operativo que integra los 72 FCE con evidencia empírica del sector defensa expresados en un mapa por niveles, una matriz de madurez y una guía operativa para decisiones sobre adquisiciones, offsets, cooperación tecnológica y proyectos de I+D+i.

Palabras clave: transferencia tecnológica; investigación y desarrollo; propiedad intelectual; cooperación técnica; defensa.

ABSTRACT

This doctoral thesis, titled “Critical Success Factors of Technology Transfer Management in the Defense Sector, Lima 2025,” examines the conditions that determine the success of technology transfer management (TTM) within a strategic domain of the State. The general objective is to identify the critical success factors (CSFs) in TTM in Peru’s defense sector from the perspective of experts and institutional procedures.

Using a qualitative approach and a phenomenological design, the study employs interviews, documentary analysis, and an observation guide. To organize the findings, the macro–meso–micro classification is adopted, enabling the analysis of factors from the external environment, institutional capabilities, and the individual level. The documentary analysis produced an inventory of 72 CSFs distributed across 11 macro, 56 meso, and 5 micro factors.

Data triangulation reveals strong convergence among the literature, expert experience, and institutional observation: it confirms the relevance of clear policies and regulatory frameworks at the macro level; institutional capabilities and technological infrastructure at the meso level; and human capital, leadership, and motivation at the micro level. Likewise, a cross-cutting weakness is identified: the limited documented implementation and the restricted monitoring of TT impact.

As a contribution, the MODEFCE-GTT is proposed, a conceptual–operational model that integrates the 72 CSFs with empirical evidence from the defense sector and expresses them in a multi-level map, a maturity matrix, and an operational guide for decisions on acquisitions, offsets, technological cooperation, and R&D&I projects.

Keywords: technology transfer; research and development; intellectual property; technical cooperation; defense.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

La transferencia tecnológica (en adelante TT) en el sector defensa del Perú enfrenta desafíos estructurales que limitan su efectividad, como la débil articulación entre actores, la baja madurez tecnológica y falta de identificación sistemática de factores críticos de éxito (en adelante FCE). Estas restricciones han obstaculizado el desarrollo de capacidades propias, incrementando la dependencia tecnológica externa. Identificar factores críticos de éxito (FCE) a partir de un enfoque cualitativo resulta imperativo para optimizar la gestión de la transferencia tecnológica (GTT), considerando niveles macro, meso y micro del ecosistema nacional (Ariputro et al., 2024; Hafeez et al., 2020). En la literatura se observa que, cuando estos factores no se gestionan de manera explícita, se amplía la brecha entre invención e innovación efectiva, se desaprovecha el potencial de las patentes y se debilita el aprendizaje organizacional en sectores estratégicos como el aeroespacial y defensa (Bezuidenhout y Bean, 2022; Fang et al., 2022; Neto et al., 2024). De igual modo, diversos estudios en países en desarrollo muestran que la efectividad de la TT depende de la fortaleza de los marcos institucionales, la coordinación entre actores y la capacidad de articular capacidades locales con cooperación internacional, lo que refuerza la pertinencia de analizar el caso peruano desde un enfoque situado y orientado a la construcción de capacidades propias (Girardi, 2024; Ricalde-Chahua y Libaque-Saenz, 2023; Véliz et al., 2023).

La problemática adquiere especial relevancia porque, aunque existen avances normativos e institucionales en materia de ciencia, tecnología e innovación y en la modernización del sector defensa, aún no se dispone de estudios empíricos que identifiquen los FCE específicos que determinan el éxito de la gestión de la TT en este ámbito, lo que dificulta el diseño de políticas efectivas y sostenibles. La literatura reciente subraya que la TT debe analizarse en múltiples niveles: factores macro asociados a marcos regulatorios e institucionales, factores meso vinculados con dinámicas organizacionales y políticas sectoriales, y factores micro relacionados con capacidades de gestión e interacción entre actores (O'Kane et al., 2021; Rogers et al., 2019). En este contexto, la importancia de la presente investigación radica en ampliar el conocimiento sobre los FCE en la gestión de la transferencia tecnológica (GTT) en un sector estratégico como la defensa,

atendiendo a la evidencia que muestra que dichos factores dependen del contexto, evolucionan en el tiempo y están fuertemente condicionados por las capacidades organizacionales, la gestión del conocimiento y el rol del Estado como diseñador de incentivos y sanciones (Bezuidenhout y Bean, 2022; Girardi, 2024; Zou et al., 2023).

El propósito central del estudio es identificar, a partir de un análisis documental riguroso y una validación empírica mediante expertos y herramientas cualitativas, los factores críticos de éxito en la gestión de la TT en el sector defensa en Lima al 2025, con el fin de proponer un modelo conceptual aplicable y replicable en escenarios similares. Para ello, se asume una perspectiva interpretativa que permite comprender cómo los actores definen, priorizan y articulan los FCE en los niveles macro, meso y micro, dialogando con marcos teóricos como la capacidad de absorción, los sistemas abiertos, la dependencia de recursos, la innovación abierta y la gestión del conocimiento (Cohen y Levinthal, 1990; Cunningham y O'Reilly, 2018; O'Kane et al., 2021). De este modo, las entrevistas a expertos, la observación de procedimientos institucionales y el análisis de documentos normativos y de gestión se convierten en insumos clave para construir y contrastar el modelo propuesto de FCE para la GTT en defensa.

En coherencia con este propósito, la tesis se organiza en siete capítulos articulados de forma progresiva. El Capítulo I, Introducción, presenta el contexto general de la TT en el sector defensa, expone la relevancia de estudiar los FCE en la GTT y sitúa el propósito global del estudio. El Capítulo II, Planteamiento del problema, desarrolla la formulación del problema de investigación, explicita el objetivo general y los objetivos específicos, resume las principales contribuciones esperadas y describe la estructura del trabajo. El Capítulo III, Estado del arte, revisa los antecedentes internacionales y nacionales más relevantes sobre TT en contextos militares y afines, así como estudios sobre FCE, ecosistemas de innovación y capacidades organizacionales, identificando avances y brechas de conocimiento. El Capítulo IV, Marco teórico, desarrolla las definiciones de las categorías centrales (FCE y GTT), presenta las teorías que sustentan el análisis multi-nivel y desagrega las subcategorías analíticas que orientan el diseño de los

instrumentos y la interpretación de los hallazgos. El Capítulo V, Desarrollo de la solución propuesta, describe la lógica metodológica del estudio y el modelo conceptual de FCE para la GTT en el sector defensa. El Capítulo VI, Resultados y discusiones, presenta los hallazgos empíricos derivados del trabajo de campo y discute su coherencia con el marco teórico y el estado del arte. Finalmente, el Capítulo VII, Conclusiones y recomendaciones, sintetiza los principales aportes teóricos y prácticos, formula recomendaciones para mejorar la gestión de la TT en el sector defensa peruano y sugiere líneas de investigación futura.

CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se analiza la problemática de la Gestión de la Transferencia Tecnológica (GTT) dentro del sector defensa, dada por limitaciones en la capacidad técnica e infraestructura. A pesar de haber realizado esfuerzos, factores culturales, políticos y económicos continúan afectando al éxito de la TT. La tesis se enfoca en la identificación de Factores Críticos de Éxito (FCE) para optimizar la GTT y fortalecer la modernización tecnológica del sector defensa.

2.1 Formulación del problema

A nivel internacional, diversos estudios han identificado FCE para la TT en contextos complejos como el sector defensa. Girardi (2024) realizó una revisión sistemática de 22 enfoques de gestión de la innovación aplicados en países en desarrollo, subrayando la importancia de marcos institucionales sólidos, vinculación intersectorial y alineamiento con la política pública. En Europa, estudios como los de (Alkhazaleh et al., 2022; Lee et al., 2018) han desarrollado modelos teóricos sobre los factores que inciden en el éxito de la de las tecnologías transferidas, destacando la capacidad de absorción, el aprendizaje organizacional y la coordinación entre proveedores y receptores. Fang et al. (2022) señalan que, aunque China invierte masivamente en investigación universitaria, la transferencia efectiva de tecnología es muy baja. En 2019, solo el 13.8% de las patentes universitarias estaban en vigor, frente al promedio nacional de 55.4%, y solo el 3.7% se industrializaban, frente al 38.6% nacional; Wu et al. (2021) reportan además que 154 mil millones de yuanes y 144,375 patentes concedidas en 2017, solo 4,803 patentes (≈3.3%) fueron vendidas a empresas.

En América Latina, Ariputro et al. (2024) evidencian que la colaboración internacional, la protección de la propiedad intelectual, y el desarrollo de habilidades locales son claves para lograr una transferencia efectiva y sostenible. En Brasil, las instituciones públicas del sector aeroespacial y defensa muestran una baja transferencia tecnológica, evidenciada por el alto número de patentes inactivas, lo que refleja una brecha persistente entre invención e innovación efectiva (Neto et al., 2024)

En Perú, los programas públicos de subsidio a la TT muestran limitada efectividad para fortalecer la capacidad de absorción de las empresas, especialmente en sectores manufactureros, debido a la débil articulación entre oferta científica y demanda productiva, y a la baja inversión privada en I+D (Ricalde-Chahua y Libaque-Saenz, 2023). En el sector cuero y calzado de Perú, especialmente en La Libertad, las pymes enfrentan serias barreras para la transferencia tecnológica, como el temor a filtraciones de información, falta de formación y escaso acceso a financiamiento, lo que limita su capacidad emprendedora e innovación pese al apoyo estatal a través de CITEccal (Paredes-León et al., 2023) .Por otro lado, otros estudios reconocen que la modernización del sector defensa requiere una gestión estratégica de la TT basada en capacidades propias, estándares internacionales, y una política pública que priorice la innovación (Navarrete et al., 2024). Se reconoce una brecha significativa entre el discurso institucional y las prácticas efectivas. No existen aún estudios empíricos en el país que identifiquen los factores críticos específicos que determinan el éxito de la gestión de la TT en defensa, lo cual dificulta el diseño de políticas efectivas y sostenibles.

El marco legal que sustenta la GTT en el sector defensa peruano se configura en la intersección de la Constitución Política del Perú, la normativa de seguridad y defensa, la legislación de ciencia, tecnología e innovación (CTI), el régimen de contrataciones públicas y el ordenamiento sobre propiedad intelectual y comercio internacional. La Constitución Política del Perú (1993) establece como deberes primordiales del Estado defender la soberanía, proteger a la población y promover el desarrollo científico y tecnológico, lo que legitima la incorporación de la TT como instrumento para construir capacidades estratégicas propias en defensa. En desarrollo de este mandato, la Ley N° 28478 (2005) y el Decreto Legislativo N° 1134 (2012), definen la defensa nacional como un proceso permanente organizado a través del Sistema de Defensa Nacional y atribuyen al Ministerio de Defensa (MINDEF) la rectoría del sector, situando a las Fuerzas Armadas y entidades de defensa como actores obligados a articular la GTT con los fines superiores de seguridad y defensa.

En paralelo, la Ley N° 28303 (2024), declara de necesidad pública y preferente interés nacional el desarrollo y la transferencia de la CTI, incorporando el respeto a la propiedad intelectual (PI) como principio rector, mientras que la Ley N° 31250 (2021), articula actores públicos y privados e incluye entre sus funciones la “transferencia, adaptación, absorción y difusión” de la CTI, obligando a las entidades del sector defensa a alinear sus normas e instrumentos de GTT con la Política Nacional de CTI. A ello se suma la Ley N° 32069 (2024), y la Directiva General N° 018 - 2020-MINDEF/VRD/DGRRMM (2020) que convierten a las adquisiciones de material de defensa y a los offsets en vehículos jurídicos centrales para canalizar obligaciones de TT, formación de capacidades y desarrollo industrial.

Complementariamente, la Decisión 486 de la Comunidad Andina (2000), el Convenio de París para la protección de la propiedad industrial (1979) y el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (1994) fijan estándares mínimos de protección y observancia de los derechos de propiedad intelectual que condicionan la estructura contractual de licencias, codesarrollo y coproducción. Finalmente, la investigación se inscribe en un marco internacional de cooperación en CTI y de regulación del comercio de armas, en el que la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (2024) enfatiza la TT como componente del desarrollo sostenible y el Tratado sobre el Comercio de Armas (2013) obliga a regular las transferencias internacionales de armas convencionales, situando las operaciones de defensa acompañadas de esquemas de TT bajo estándares de responsabilidad internacional

La literatura reciente plantea que la TT debe analizarse en múltiples niveles. O’Kane et al. (2021) destacan factores macro como marcos regulatorios e institucionales, meso como dinámicas organizacionales y políticas sectoriales, y micro como las capacidades de gestión y la interacción entre actores. Singhai et al. (2021) evidencian que el éxito depende de la articulación de estos niveles: estructuras sólidas carecen de impacto si no se acompañan de prácticas organizacionales y competencias individuales que sostengan el proceso. Este enfoque resulta clave para comprender la situación peruana, donde la TT en

defensa refleja brechas entre la política pública, la capacidad institucional y la preparación de los actores involucrados.

Esta importancia de esta investigación radica en que responde a la necesidad de ampliar el conocimiento sobre los factores críticos de éxito (FCE) en la gestión de la transferencia tecnológica (GTT) en sectores estratégicos como la defensa. Bezuidenhout y Bean (2022) identifican, mediante estudio de caso cualitativo, que la efectividad de la GTT en contextos militares depende de capacidades organizacionales específicas, como la gestión del conocimiento y la adaptación tecnológica. Zou et al. (2023), muestran, con juego evolutivo, que la participación estatal, incentivos y penalidades, más una distribución equilibrada de costos/beneficios, elevan la transferencia y compromiso de emisores y receptores. En conjunto, la evidencia indica que los FCE dependen del contexto y evolucionan; por ello, es pertinente estudiar el sector defensa peruano con un enfoque interpretativo ajustado a sus rasgos organizacionales.

El propósito del autor es identificar, a partir de un análisis documental riguroso y una validación empírica mediante expertos y herramientas cualitativas, los factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa en Lima al 2025, con el fin de construir un modelo conceptual aplicable y replicable en escenarios similares. En este marco, el problema general que orienta el presente estudio se plantea en los siguientes términos:

PG. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito en la GTT que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa?

PE1. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel macro que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa?

PE2. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel meso que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa?

PE3. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel micro que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa?

2.2 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

OG: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales.

2.2.2 Objetivos específicos

OE1: Identificar factores críticos de éxito del nivel macro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.

OE2: Identificar factores críticos de éxito del nivel meso en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.

OE3: Identificar factores críticos de éxito del nivel micro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.

2.3 Resumen de contribuciones

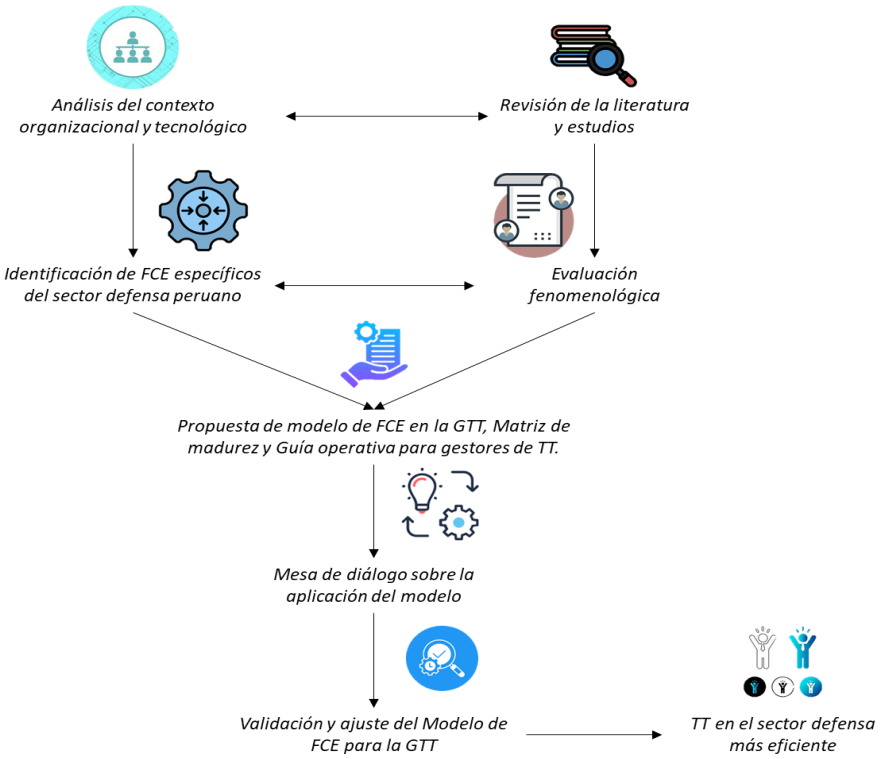
La presente investigación propone un modelo de factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica (MODEFCE-GTT) como un modelo conceptual–operativo orientado a identificar, priorizar y gestionar FCE en la GTT del sector defensa. Esta iniciativa responde a la brecha identificada en el ámbito de la innovación militar peruana: la ausencia de un marco integral que articule los elementos determinantes del éxito en los procesos de TT. Aunque existen esfuerzos institucionales, persisten limitaciones en la capacidad de absorción tecnológica, debilidad en la coordinación interinstitucional y una aplicación desigual de políticas de compensación y cooperación internacional.

La identificación de estos FCE busca ofrecer un instrumento analítico y práctico que organice los FCE en tres niveles interrelacionados. En el nivel macro, se consideran los factores políticos, económicos y regulatorios que configuran el entorno. En el nivel meso, se abordan las instituciones intermedias, como oficinas de transferencia, centros de investigación y alianzas estratégicas. Finalmente, en el nivel micro, se destacan las capacidades individuales, la motivación y el liderazgo de los profesionales vinculados a la gestión tecnológica.

El objetivo central de la propuesta es claro: identificar y priorizar FCE en los niveles macro, meso y micro permitirá optimizar la GTT en el sector defensa, fortaleciendo la autonomía tecnológica y contribuyendo a la seguridad y desarrollo del país. La naturaleza de la solución concibe un modelo conceptual y herramienta metodológica que integra teoría y práctica, orientada a guiar decisiones estratégicas y operativas en procesos de TT en defensa, compuesto por: Listado de factores críticos (macro–meso–micro), Matriz de madurez tecnológica (niveles 1–5), Guía operativa para gestores de defensa (Mapa de FCE para la GTT en el sector defensa).

Figura 1

Propuesta de la tesis.



La Figura 1. Propuesta de la tesis representa el proceso estructurado para construir el MODEFCE-GTT y responder al problema de investigación. En primer lugar, plantea una revisión de la literatura para identificar factores críticos de éxito (FCE) en experiencias de transferencia tecnológica, militares y no militares. Luego, se realiza un análisis del contexto organizacional y tecnológico del sector defensa, evaluando capacidades y necesidades. Sobre esa base, se identifican FCE específicos mediante entrevistas a expertos y análisis técnico, los cuales se

evalúan y priorizan según su impacto en la GTT. Posteriormente, se proponen y ajustan nuevos FCE vinculados a tecnologías emergentes y alianzas estratégicas, que son validados con expertos. Finalmente, los FCE se integran en la gestión de la GTT y se establece un monitoreo continuo para ajustar el modelo y asegurar su efectividad.

2.4 Estructura del trabajo de investigación

Este trabajo de investigación se organiza en siete capítulos:

- *Capítulo I: Introducción.* Presenta el contexto general de la transferencia tecnológica, la relevancia de la gestión de los Factores Críticos de Éxito en el sector defensa peruano y los objetivos de la investigación.
- *Capítulo II: Planteamiento del problema.* Define el problema central de la investigación, los objetivos que guiarán el estudio, las principales contribuciones del trabajo y la estructura del documento.
- *Capítulo III: Estado del Arte.* Revisará las investigaciones y estudios más relevantes sobre transferencia tecnológica en contextos militares y similares, identificando los avances más recientes y las brechas en el conocimiento.
- *Capítulo IV: Marco Teórico.* Expone los conceptos fundamentales y teorías relacionadas con la transferencia tecnológica, la gestión de los Factores Críticos de Éxito y las experiencias internacionales relevantes.
- *Capítulo V: Desarrollo de la solución propuesta.* Describe el modelo propuesto para la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa, basado en el análisis de los Factores Críticos de Éxito identificados durante la recolección de los datos.
- *Capítulo VI: Resultados y discusiones.* Presenta los hallazgos derivados del análisis del modelo propuesto, discutiendo su viabilidad y efectividad en relación con los factores identificados, comparados con la literatura previa, observación directa y entrevistas a personal de expertos.
- *Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones.* Ofrece las conclusiones del estudio, destacando las implicaciones prácticas de los hallazgos, y proporciona recomendaciones para mejorar la gestión de la transferencia tecnológica en el Ejército del Perú, así como sugerencias para futuras investigaciones.

CAPÍTULO III ESTADO DEL ARTE

Este capítulo ordena y discute el andamiaje conceptual que sostiene la investigación. Integra antecedentes internacionales y nacionales, un marco filosófico (ontológico, epistemológico y axiológico) y una revisión crítica de teorías y constructos: FCE, niveles macro, meso, micro, difusión y absorción tecnológica, capacidades dinámicas, innovación abierta y gestión del conocimiento, precisando definiciones operativas para la GTT en el sector defensa.

3.1 Internacionales

Bezuidenhout y Bean (2022) abordan la TT interorganizacional en defensa para describir sistemáticamente el proceso y detectar “pain points” y factores críticos desde la óptica del proveedor. Metodológicamente, aplican un caso único integrado con teoría fundamentada Straussian y muestreo intencional; encuestan a ocho especialistas con 15–20 años de experiencia en una organización global. Entre los resultados, modelan el proceso extremo a extremo en (Supply Chain Operations Reference, SCOR, nivel 2) y muestran que la gestión del receptor, los recursos y la planificación financiera, la gestión de la cadena de suministro y la planificación de producción local condicionan la eficiencia. Concluyen que la literatura prioriza meta-mecanismos y absorción, por lo que urge estandarizar prácticas operativas; su mapa y factores guían la participación industrial y el aprendizaje organizacional.

Shahebrahimi et al. (2023), señalan que, debido a que otros autores o casos similares no han tenido en cuenta la especificidad y la complejidad del ecosistema de innovación iraní y que han aplicado modelos o métodos genéricos o simplistas. El objetivo es Identificar los factores que impulsan o restringen la transferencia de tecnologías espaciales en el ecosistema iraní. La metodología usada es de Investigación cualitativa basada en entrevistas a expertos del sector aeroespacial. Se aplicó análisis temático y categorización inductiva. En los resultados se identificaron cinco tipos de factores: motores, dependientes, autónomos, vinculantes y de adaptación tecnológica, agrupados en diez categorías. Se concluye que la efectividad de la GTT depende de una adecuada alineación entre

los factores internos y externos del ecosistema. Se recomienda adoptar enfoques más flexibles y adaptativos a contextos nacionales específicos.

Daun et al. (2023) indagan la TT en ingeniería de software desde la perspectiva industrial y las expectativas de los practicantes. Su objetivo es contrastar enfoques reportados por la literatura con necesidades reales y derivar recomendaciones. Emplean un estudio mixto: formulan una teoría inicial basada en revisión y la evalúan mediante una encuesta a profesionales, integrando datos cuantitativos y cualitativos. Los resultados priorizan la disponibilidad de expertos, soporte de herramientas, intercambio directo, educación y recursos informativos, mientras que la colaboración universidad–industria y la participación en estudios se valoran menos. Concluyen un desajuste entre propuestas académicas y necesidades de la industria; recomiendan proyectos piloto conducidos por la propia empresa y acceso a expertos a lo largo de todo el proceso de TT.

Amirghodsi et al. (2022) examinan la selección simultánea de la tecnología y del método de transferencia, buscando un enfoque integrado y operativo. Su objetivo es proponer un modelo dual que pese criterios y asigne proveedores bajo incertidumbre. Metodológicamente, emplean Best-Worst Method (BWM) para ponderar criterios e incorporan dichas ponderaciones en programación por metas (GP) para minimizar costos y fallas y maximizar servicio y cumplimiento ambiental; además, lo comparan con el Proceso de red de Gray Analytical (GANP) y aplican un caso en la industria petrolera con panel de expertos. Los resultados muestran que BWM supera a GANP. Asimismo, “cuestiones infraestructurales” emergen como criterio dominante. Concluyen que articular, en un mismo modelo, selección tecnológica, método de TT y proveedor mejora la decisión y reduce riesgos.

Faccin et al. (2022), vieron la necesidad de mejorar la eficiencia de las TTOs y contribuir a una mejor TT en todo el mundo, el objetivo es determinar los factores internos de eficiencia que son estadísticamente significativos para el éxito de la GTT. El objetivo es investigar qué factores internos que determinan la eficiencia de las Technology Transfer Offices (TTOs) y cuáles son las barreras que afectan este proceso. Se compara el desempeño de las TTOs entre economías desarrolladas y

en desarrollo. La metodología que se aplicó es una encuesta a 103 TTOs ubicados en 21 países (clasificados según la herramienta WESP- World Economic Situation and Prospects) y se complementaron los resultados con análisis estadísticos (descriptivos, pruebas t, correlación y regresión) y entrevistas post-encuesta para identificar buenas prácticas. En los resultados se identifican factores internos de eficiencia como Propiedad intelectual, Estrategia, Característica Tecnológica, Vínculos con la industria, Recursos humanos y Redes; además explora las barreras que enfrentan, destaca la importancia de la gestión de RRHH y las relaciones con la industria y los investigadores. Se concluye que la eficiencia de una TTO depende de gestionar de forma integrada sus capacidades internas y de adaptar sus estrategias al contexto económico específico. Fortalecer redes internas y externas y contar con políticas de propiedad intelectual claras son elementos críticos para optimizar el proceso de transferencia tecnológica.

Chen et al. (2022) examinan cómo se organizan y operan los sistemas y modos de TT en institutos nacionales, tomando a la Academia China de Ciencias (CAS) como caso y abordando un vacío sobre economías emergentes. Su objetivo es esclarecer factores institucionales, evolución y mecanismos operativos de un Sistema de Transferencia Tecnológica (TTS) multinivel y tipificar sus modos. Metodológicamente, realizan un estudio de caso con síntesis temática de materiales (informes, sitios oficiales, entrevistas), seleccionando seis institutos. Hallan que la colaboración entre niveles—academia, ramas e institutos—fortalece integración, asignación de recursos e I+D, y delimitan tres modos con secuencia evolutiva: cooperación CAS-región, ecosistema de incubación y plataformas. Concluyen con implicaciones de gestión: diseñar TTS y modos según estructura y entorno, y promover interacción coespecializada entre niveles para transferencias más eficaces.

Fang et al. (2022), señalan las limitaciones de los estudios anteriores que ignoran el efecto del desbordamiento espacial y la heterogeneidad espacial de los factores influyentes. El objetivo es analizar las características espaciotemporales y los factores que influyen en el nivel de transferencia tecnológica universitaria (TTU) en China desde la perspectiva de los ecosistemas de innovación. La metodología

usada es de análisis empírico utilizando datos de panel de 31 provincias chinas (2011-2019) y el modelo espacial Durbin para evaluar la distribución y los factores influyentes en la TTU. En los resultados se identificaron que, aunque el nivel general de TTU en China es bajo, muestra una tendencia ascendente en la mayoría de las provincias. Factores como la Papel del gobierno, Papel de los intermediarios tecnológicos, Nivel de desarrollo económico, Nivel de desarrollo industrial y Desarrollo financiero. Se concluye que la mejora de la TTU requiere políticas que fortalezcan los ecosistemas de innovación regionales y fomenten la colaboración entre universidades e industrias.

Wu et al. (2021), observan que, a pesar de la gran inversión en investigación y desarrollo y el número de patentes otorgadas, el nivel de TT universitaria (TTU) en China es bajo. El objetivo es investigar el impacto de la confianza social en la transferencia tecnológica universitaria en China. La metodología usada fue de análisis cuantitativo utilizando una muestra amplia de universidades chinas durante el período 2007-2017, aplicando modelos econométricos para evaluar la relación entre confianza social y TTU. En los resultados se identifican FCE como Desarrollo económico regional, Personal de investigación y desarrollo, y Confianza Inter organizativa, donde la confianza social facilita la TTU al reducir los costos de transacción y promover la cooperación entre universidades e industrias. Este efecto es más pronunciado en regiones con niveles más altos de confianza social. Se concluye que la confianza social es un factor importante que afecta la TTU; fomentar un entorno de confianza puede mejorar la eficacia de la transferencia tecnológica universitaria.

Zmuidzinaite et al. (2021), observan una falta de estudios empíricos que analicen los factores que influyen en el rendimiento de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT). El objetivo es identificar los factores clave que influyen en el desempeño de las OTT dentro del Consorcio Europeo de Universidades Innovadoras (ECIU). La metodología usada es de revisión comparativa de literatura y análisis de estudios de caso de OTT en universidades miembros del ECIU, con una revisión sistemática de la literatura y una investigación empírica que combina encuestas y entrevistas semiestructuradas a los líderes de las OTT. En los

resultados se identifican factores como Estrategia, Recursos humanos, Procesos OTT, Estructura de la OTT, Recursos OTT, Entorno de la OTT e Incentivos de la OTT son determinantes del desempeño. Se concluye que el fortalecimiento de las capacidades internas y externas de las OTT es esencial para mejorar su desempeño en la transferencia tecnológica.

3.2 Nacionales

Vásquez (2024) realizó un estudio cualitativo exploratorio sobre la transferencia tecnológica en el desarrollo de dispositivos médicos de fabricación nacional. El objetivo es identificar los factores que determinan el éxito en la transferencia tecnológica de dispositivos médicos fabricados en el Perú, considerando las actividades clave del proceso de desarrollo tecnológico. La metodología usada es de un estudio cualitativo de casos múltiples, basado en entrevistas semiestructuradas y análisis temático. Se seleccionaron tres proyectos tecnológicos nacionales mediante muestreo por criterios, con participación de actores vinculados al diseño, fabricación y comercialización de dispositivos médicos. En los resultados se identificaron cuatro factores determinantes para una transferencia exitosa: cumplimiento del marco regulatorio, disponibilidad de infraestructura tecnológica, contratación de personal calificado y acceso a financiamiento. Estos factores fueron consistentes entre los casos estudiados. Se concluye que el éxito de la transferencia tecnológica en el sector salud requiere una gestión articulada entre las capacidades técnicas y la regulación sanitaria nacional. La falta de inversión y apoyo estatal en etapas tempranas del desarrollo limita su implementación a escala comercial.

Tesei (2024) desarrolló una propuesta de política pública orientada al fortalecimiento de las capacidades de defensa nacional mediante el desarrollo de la industria aeronáutica en el Perú. El objetivo es elaborar una propuesta de política pública orientada al desarrollo de la industria aeronáutica como componente estratégico de la defensa nacional en el Perú. La metodología usada es de investigación aplicada con enfoque cualitativo, utilizando análisis documental, entrevistas a expertos del sector defensa y benchmarking internacional. En los

resultados se identificó la ausencia de una política pública específica que impulse el desarrollo tecnológico y productivo en el sector aeronáutico. Además, se sistematizaron iniciativas dispersas que no logran consolidarse en una estrategia estatal integral. Se concluye que es fundamental implementar una política pública nacional articulada que priorice el fortalecimiento de capacidades tecnológicas, fomente alianzas internacionales y promueva la inversión estatal en innovación para la defensa. El estudio propone una hoja de ruta con ejes normativos, institucionales y financieros.

Lezama (2024) propuso un modelo de transferencia tecnológica entre la universidad y la empresa para la fabricación de muebles ergonómicos a partir de plástico reciclado y madera recuperada. El objetivo es Proponer un modelo que facilite la TT universidad–empresa para fabricar muebles ergonómicos con plástico reciclado y madera recuperada. La metodología usada es una revisión y adaptación de modelos nacionales e internacionales de transferencia tecnológica, enfocada en diseñar un modelo sinérgico aplicable al caso peruano. En los resultados se desarrolló un modelo basado en cuatro unidades de gestión (PI, capacidades, legal, paquete tecnológico) dentro de una Oficina de Transferencia Tecnológica que articula eficazmente a universidad y empresa. Se concluye que el modelo facilita la transferencia tecnológica práctica, fortalece la cooperación universidad-empresa y contribuye a la sostenibilidad, la innovación y el bienestar social.

Luque (2021) describió el proceso de contratación externa para la renovación de PerúSAT-1 y subrayó que, entre los actos preparatorios, debe considerarse el estudio para la implementación de un nuevo proyecto de Compensaciones Industriales y Sociales (OFFSET), instrumento que en la adquisición original incluyó procesos de transferencia tecnológica para el país. El objetivo es describir el proceso de contratación en el mercado extranjero para la renovación por vida útil del satélite (2020). La metodología es aplicada, cuantitativa, descriptiva, no experimental y de corte transversal; población de 30 especialistas de la Dirección General de Logística (DIGLO) y del Servicio de Abastecimiento Técnico (SEBAT), muestra censal e instrumento validado con análisis descriptivo (tablas, histogramas). En los resultados, 40 % de los encuestados calificó el

proceso como “bajo”, evidenciando brechas de gestión para capturar valor estratégico en la contratación externa (donde los offsets son una pieza prevista). Se concluye que el proceso requiere optimizaciones para articular la contratación con offsets y transferencia tecnológica, tal como se logró en la compra anterior de PerúSAT-1 (offsets con procesos de TT).

Véliz et al. (2023) indican que el emprendimiento y las incubadoras se han convertido en mecanismos de transferencia tecnológica y de conocimiento en el país. El objetivo es caracterizar la formación emprendedora y evaluar la madurez de incubadoras en universidades públicas del Perú. La metodología es cuantitativa, transversal, descriptivo-analítica, con encuesta a 180 estudiantes y entrevistas a 3 expertos. Los resultados muestran madurez promedio = 3,13/4; mejor desempeño en el HUB centro (más patentes y experiencias de spin-offs), y rezagos en norte/sur. En las conclusiones, se advierte que el fortalecimiento actual es más académico (competencias, planes) y no está orientado aún a investigación tecnológica ni a la gestión de start-up/spin-off, señalando dimensiones relevantes de madurez (direccionamiento estratégico e innovación/tecnología) que condicionan la transferencia tecnológica.

CAPÍTULO IV MARCO TEÓRICO

El estudio de los FCE en la GTT en el sector defensa se sitúa en un contexto de debilidades estructurales: articulación insuficiente entre actores, baja madurez tecnológica y ausencia de una identificación sistemática de los elementos que condicionan el éxito de los procesos de transferencia, lo que incrementa la dependencia tecnológica externa del país. La literatura reciente sobre TT en defensa y sectores intensivos en conocimiento resalta que la efectividad de estos procesos depende tanto de capacidades organizacionales y de absorción como de arreglos institucionales, incentivos y marcos regulatorios que operan en niveles macro, meso y micro del ecosistema (Ariputro et al., 2024; Hafeez et al., 2020; O'Kane et al., 2021; Singhai et al., 2021).

En este marco, el presente capítulo desarrolla el andamiaje conceptual y teórico que sustenta la investigación: (a) define las categorías centrales —FCE y GTT—, (b) explicita las teorías que orientan la lectura del fenómeno y el diseño del instrumento cualitativo, y (c) desagrega las subcategorías de análisis según niveles macro, meso y micro, así como los eslabones del proceso de transferencia (generación, protección, estrategias, difusión, implementación y evaluación), en coherencia con el enfoque multi-nivel propuesto por Cunningham y O'Reilly (2018) y la literatura reciente sobre ecosistemas de TT.

4.1 Definiciones de categorías.

La TT se concibe hoy como un proceso sistémico que articula instituciones, reglas y actores que operan en distintos niveles del ecosistema de innovación, más allá de un simple acto de ceder resultados de investigación a usuarios finales (Bozeman, 2000; World Bank, 2022). En este contexto, los FCE y la GTT se convierten en categorías analíticas claves para comprender cómo marcos regulatorios, organizaciones intermediarias y capacidades individuales se combinan para viabilizar u obstaculizar la TT, especialmente en sectores estratégicos como defensa (Bezuidenhout y Bean, 2022; O'Kane et al., 2021).

4.1.1 Factores críticos de éxito

Los FCE se entienden como el conjunto de atributos, condiciones y variables cuya gestión adecuada condiciona de manera decisiva la culminación e implementación exitosa de proyectos y procesos organizacionales. En el campo de la gestión de proyectos vinculados a la Industria 4.0, Vrchota et al. (2021) muestran que estos factores incluyen tanto dimensiones duras como finanzas, planificación y calidad; así como dimensiones blandas relacionadas con liderazgo, experiencia, comunicación y flexibilidad, las cuales permiten sostener la ejecución bajo entornos cambiantes y tecnológicos complejos. Desde la perspectiva de la TT, los FCE no son universales, sino contextuales y dinámicos: dependen del sector, del tipo de tecnología y de las relaciones entre organizaciones que participan en el intercambio (Daun et al., 2023; Singhai et al., 2021).

En la literatura específica sobre TT en defensa y sectores intensivos en tecnología, Bezuidenhout y Bean (2022) identifican que la efectividad de los acuerdos interorganizacionales se explica por FCE como la claridad de objetivos compartidos, la alineación de capacidades, la gobernanza de la colaboración y la gestión del conocimiento entre socios. Estudios recientes amplían esta perspectiva al considerar la disponibilidad de capacidades de absorción y de aprendizaje organizacional como factores determinantes del éxito de la TT (Daun et al., 2023; Hafeez et al., 2020) y al mostrar, en contextos de dispositivos médicos de fabricación nacional, que la coordinación entre actividades clave del desarrollo tecnológico y la gestión de la TT es un FCE central para lograr resultados de innovación sostenibles (Vásquez, 2024). En esta tesis, los FCE se conciben, por tanto, como un conjunto de condiciones multi-nivel que, cuando se articulan adecuadamente, incrementan la probabilidad de éxito de la GTT en el sector defensa.

4.1.2 Definición de Gestión de la Transferencia Tecnológica

La GTT comprende el diseño, coordinación y control de procesos que aseguran que el conocimiento o tecnología generados por organizaciones de investigación se movilicen hacia usuarios finales como empresas, agencias públicas o fuerzas armadas, pero de manera efectiva y sostenible. En términos operativos, esta

gestión incluye etapas como la identificación de resultados transferibles, la evaluación de su madurez, la protección legal, la negociación de acuerdos y la instauración de mecanismos de seguimiento y evaluación (Siegel et al., 2004; World Bank, 2022). Desde una perspectiva organizacional, la GTT implica articular estructuras, incentivos y procesos de interacción entre científicos, gestores y usuarios, de modo que la transferencia se integre en la estrategia institucional y no se limite a acciones aisladas (Faccin et al., 2021; Zmuidzinaite et al., 2021).

A nivel de sistemas nacionales de innovación, la GTT se despliega mediante arreglos institucionales y modos de transferencia que combinan oficinas de TT, institutos de investigación, agencias de financiamiento y marcos regulatorios (Chen et al., 2022; O'Kane et al., 2021). Chen et al. (2022), evidencian que la elección de modos de TT —licenciamiento, spin-offs, contratos de investigación— se vincula con la misión de los institutos y su inserción en ecosistemas regionales, mientras que Borrás et al. (2024) muestran que las oficinas de TT amplían su rol tradicional hacia la difusión de innovaciones transformativas, asumiendo funciones de intermediación, construcción de capacidades y gobernanza de redes. En este trabajo, la GTT se define como el conjunto de decisiones y prácticas, situadas en niveles macro, meso y micro, orientadas a movilizar tecnologías estratégicas para la defensa nacional, bajo marcos de responsabilidad internacional y políticas de ciencia, tecnología e innovación.

4.2 Definición de teorías que lo sustentan

Las teorías empleadas en este estudio se seleccionan para explicar, en distintos niveles, la configuración de FCE en la GTT y para lograr coherencia entre el marco teórico y la estructura del instrumento de recolección de datos. En el plano organizacional y estratégico, se recurre a la teoría de la gestión estratégica, la teoría de sistemas abiertos y la teoría contingencial para comprender cómo las organizaciones ajustan estructuras, recursos y estrategias frente a entornos complejos, articulando así FCE internos y externos (Daft, 2010; Donaldson, 2014; Parnell, 2017; Rockart, 1979).

Para modelar los niveles macro, meso y micro, se incorporan teorías del macroentorno, institucionales y de dependencia de recursos (Dimaggio y Powell, 1983; Duncan, 1972; Hillman et al., 2009), así como enfoques sobre organización formal, redes organizacionales y capacidades dinámicas que permiten explicar cómo se articulan actores intermedios y se reconfiguran recursos en sistemas de TT (Eisenhardt y Martin, 2000; Mintzberg, 1979; Roehrich et al., 2020). Finalmente, para el nivel micro se recurre a teorías de motivación, liderazgo situacional y comportamiento organizacional, que vinculan actitudes, percepciones y conductas individuales con los resultados de la TT (Bans-Akutey, 2021; Peramatzis y Galanakis, 2022; Robbins y Judge, 2017).

En relación con la GTT, se incorporan teoría de la difusión de innovaciones, capacidad de absorción, gestión de la tecnología, gestión de proyectos, innovación abierta y gestión del conocimiento, dado que articulan procesos desde la generación y apropiación del conocimiento hasta su comercialización y uso efectivo (Alavi y Leidner, 1999; Cohen y Levinthal, 1990; Hossain, 2015; Project Management Institute, 2017; Rogers et al., 2019; Tidd y Bessant, 2021). Esta arquitectura teórica se alinea con la guía de entrevistas, que indaga FCE en niveles macro, meso y micro y en subdimensiones como protección de la PI, estrategias de TT, implementación y evaluación de impacto.

4.2.1. Teorías vinculadas a los factores críticos de éxito

Teoría de la gestión estratégica. La gestión estratégica se concibe como un proceso dinámico que integra formulación, implementación y control de decisiones para adaptarse a entornos cambiantes. (Rockart, 1979) introduce el enfoque de FCE como información crítica que la alta dirección debe monitorear; Parnell (2017) profundiza en cómo la estrategia articula objetivos, recursos y entorno; y Jofre (2011) enfatiza la naturaleza evolutiva de la estrategia y su vínculo con la complejidad organizacional. En esta tesis, esta teoría permite entender los FCE como variables estratégicas que orientan la GTT en defensa hacia el logro de capacidades tecnológicas y autonomía.

Teoría de sistemas abiertos. La organización se entiende como un sistema que intercambia recursos e información con su entorno, se adapta y construye vínculos para reducir incertidumbre y dependencia (Daft, 2010; Katz y Kahn, 1978). Scott (2014) integra perspectivas racional, natural y abierta, mostrando cómo la "apertura" reconfigura supuestos y niveles de análisis. Esta teoría permite concebir los FCE como mecanismos de acoplamiento entre la organización de defensa y su entorno científico, industrial y regulatorio.

Teoría contingencial. Postula que no existe una única estructura óptima, sino que el desempeño depende del ajuste entre estructura, entorno y estrategia (Donaldson, 2014). A nivel de liderazgo, la eficacia requiere alinear estilos con la situación (Fiedler, 1964); a nivel organizacional, el rendimiento mejora cuando se equilibran diferenciación e integración según las exigencias del contexto (Burton y Obel, 2018). Esta perspectiva orienta la identificación de FCE en GTT como contingentes al sector defensa, su marco legal y sus capacidades tecnológicas.

Teoría del entorno general o macroentorno. Este enfoque destaca que las organizaciones enfrentan incertidumbre por la complejidad y dinamismo de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales. El análisis PESTEL permite describir y monitorear estas fuerzas, facilitando la construcción de escenarios (Duncan, 1972; Johnson et al., 2008). Integrado a la estrategia, este barrido externo apoya la identificación de factores clave de éxito que conectan entorno, industria y firma (Grant, 2018).

Teoría institucional. La teoría institucional sostiene que las organizaciones buscan legitimidad adoptando reglas racionalizadas del entorno, incluso cuando ello genera acoplamientos ceremoniales entre estructura y práctica (Meyer y Rowan, 1977). Dimaggio y Powell (1983) describen isomorfismos coercitivo, mimético y normativo; Scott (2014) ordena estas presiones en pilares regulativo, normativo y cultural-cognitivo. En GTT en defensa, esta teoría ayuda a explicar FCE vinculados a cumplimiento normativo, legitimidad y alineamiento con políticas de CTI y defensa.

Teoría de la dependencia de recursos. Desde esta perspectiva, las organizaciones gestionan interdependencias y asimetrías de poder frente a proveedores críticos de recursos. Las evidencias meta-analíticas indican que mecanismos como alianzas, interlocks o joint ventures reducen dependencias y mejoran el desempeño (Cobb y Wry, 2014; Drees y Heugens, 2013; Hillman et al., 2009). Esto permite concebir alianzas estratégicas, offsets y convenios de TT como FCE que modifican la posición del sector defensa en redes de recursos tecnológicos.

Teoría de la organización formal. Weber (1947) concibe la organización formal como basada en autoridad racional-legal, reglas y jerarquías; Mintzberg (1979) detalla mecanismos de coordinación y configuraciones estructurales que ajustan diseño y entorno. En la GTT, esta teoría sustenta FCE meso relacionados con estructuras, procedimientos y roles explícitos para gestionar proyectos de TT.

Teoría de la red organizacional. Considera a las organizaciones como nodos en redes coordinadas por gobernanza contractual y relacional, donde la selección de socios, la confianza y el ajuste relacional influyen en el desempeño (Giovanna y Vilela, 2018; Muthoka y Kilika, 2016; Roehrich et al., 2020). Esta teoría respalda la identificación de FCE meso asociados a redes de innovación, incubadoras e interacciones universidad–empresa–defensa.

Teoría de capacidades dinámicas. Propone que, para responder a mercados y entornos cambiantes, las organizaciones desarrollan procesos específicos que reconfiguran recursos y rutinas (Eisenhardt y Martin, 2000; Teece, 1986; Zollo y Winter, 2002). En la GTT, las capacidades dinámicas permiten explicar FCE vinculados a aprendizaje organizacional, adaptación tecnológica y apropiación de resultados.

Teoría de la motivación humana. Peramatzis y Galanakis (2022) revisan la teoría bifactorial de Herzberg; Huang (2024) reinterpreta la jerarquía de necesidades de Maslow; y la teoría de la autodeterminación destaca autonomía, competencia y relación como motores del compromiso (Coccia, 2018). Esta teoría sustenta FCE micro ligados a motivación de científicos, gestores de TT y decisores.

Teoría del liderazgo situacional y modelos de decisión. Hersey y Blanchard (1988) sostienen que el liderazgo eficaz se adapta a las características del equipo; Bans-Akutey (2021) discute la teoría camino-meta; y Vroom et al. (1973) proponen modelos normativos de decisión en liderazgo. Estos enfoques permiten interpretar FCE micro vinculados a estilos de liderazgo en proyectos de TT.

Teoría del comportamiento organizacional y cultura. Robbins y Judge (2017) sintetizan aportes sobre actitudes y comportamientos en las organizaciones; Schein (2004) define la cultura como patrones de supuestos compartidos; Luthans (2011) enfatiza un enfoque basado en evidencias. Con ello se fundamentan FCE micro relacionados con clima, cultura y comportamiento en unidades de TT.

4.2.2 Teorías vinculadas a la gestión de la transferencia tecnológica

Teoría de la difusión de innovaciones. Rogers et al. (2019) explican cómo las innovaciones se difunden en una población, distinguiendo categorías de adoptantes y fases de adopción; Moore (2014) enfatiza el desafío de "cruzar el abismo" hacia la mayoría temprana; y Bass (1969) propone un modelo de adopción basado en innovadores e imitadores. Esta teoría orienta FCE ligados a difusión y comercialización de tecnologías en el sector defensa.

Teoría de absorción tecnológica. Cohen y Levinthal (1990) definen la capacidad de absorción como la habilidad organizativa para reconocer, asimilar y aplicar conocimiento externo; Zahra y George (2002) distinguen entre capacidades potenciales y realizadas; Lane et al. (2006) integran antecedentes, procesos y resultados. Esta teoría respalda FCE asociados a implementación y adaptación de tecnologías transferidas.

Teoría de gestión de la tecnología. Tidd y Bessant (2021) enfatizan la planificación y control del desarrollo tecnológico, la TT e implantación; Schilling (2013) analiza cómo se maneja la innovación desde la idea hasta la comercialización; Teece (1986) discute activos complementarios y apropiabilidad. Estas perspectivas sostienen subcategorías como generación y validación, protección de PI y estrategias de transferencia.

Teoría de gestión de proyectos. Desde la Guía del PMBOK, la gestión de proyectos integra planificación, organización y control para alcanzar objetivos bajo restricciones de tiempo, costo y alcance (Kerzner, 2009; Meredith y Mantel, 2009; Project Management Institute, 2017). Esta teoría sustenta la visión de la GTT como una secuencia de etapas que requieren FCE específicos en cada fase.

Teoría de innovación abierta. Hossain (2015) revisa la literatura sobre innovación abierta en PYMES; Öberg y Alexander (2019) discuten la apertura de ecosistemas de innovación; Hutton et al. (2021) analizan cómo la innovación abierta contribuye a capacidades dinámicas. Esta teoría explica FCE vinculados a alianzas, redes y flujos de conocimiento en la GTT.

Teoría de gestión del conocimiento. La gestión del conocimiento integra procesos de creación, codificación, compartición y aplicación de saberes (Alavi y Leidner, 1999), los cuales se amplían mediante plataformas digitales y métricas estratégicas (Arsenijević et al., 2017; Sousa y Rocha, 2019). Esta teoría sustenta FCE vinculados a gestión de conocimiento como insumo de la TT.

4.2.3 Contra teorías y postura del autor

Las teorías seleccionadas no agotan los enfoques posibles sobre FCE y GTT. Por ejemplo, marcos más centrados en costos de transacción o en análisis estrictamente financiero podrían explicar ciertas decisiones de TT sin considerar de manera suficiente dimensiones institucionales, culturales o de capacidades dinámicas. Asimismo, enfoques puramente tecnocráticos tienden a subestimar factores micro como motivación, liderazgo o cultura organizacional, cuya relevancia para la TT se ha documentado en la literatura revisada (Peramatzis y Galanakis, 2022; Robbins y Judge, 2017).

La postura asumida en esta tesis es integrativa y contingencial: se reconoce la utilidad de los enfoques estratégicos y estructurales, pero se enfatiza que los FCE en la GTT del sector defensa emergen de la interacción entre macroentorno normativo, estructuras y redes meso y conductas y capacidades micro, en línea con perspectivas de sistemas abiertos, dependencia de recursos, capacidades

dinámicas y absorción tecnológica (Cohen y Levinthal, 1990; Daft, 2010; Eisenhardt y Martin, 2000; Hillman et al., 2009). Esta postura justifica la organización del marco en niveles macro, meso y micro y su traducción en subcategorías que orientan el diseño de la guía de entrevistas.

4.3 Definición de subcategorías.

La desagregación de las categorías FCE y GTT en subcategorías responde a la necesidad de capturar la complejidad multi-nivel de la TT y de alinear el marco teórico con la guía de entrevistas. Cunningham y O'Reilly (2018) proponen analizar la TT desde perspectivas macro, meso y micro; O'Kane et al. (2021) operacionalizan este enfoque mostrando cómo las oficinas de TT actúan como brokers entre marcos institucionales, organizaciones y actores individuales. De forma complementaria, estudios recientes sobre éxito de la TT y desempeño de oficinas e institutos de investigación resaltan la importancia de considerar tanto los niveles de gobernanza del sistema como las prácticas organizacionales y las capacidades de los individuos (Faccin et al., 2021; Fang et al., 2022; Zmuidzinaite et al., 2021).

En coherencia con ello, la categoría FCE se subdivide en factores macro, meso y micro, mientras que la categoría GTT se descompone en seis subcategorías que siguen la lógica de un modelo de TT por etapas: (1) generación y validación de la tecnología, (2) protección y gestión de la propiedad intelectual, (3) estrategias de transferencia, (4) difusión y comercialización, (5) implementación y adaptación, y (6) seguimiento y evaluación del impacto

4.3.1 Subcategorías de la categoría Factores Críticos de Éxito

Factores macro

Los factores macro remiten a condiciones estructurales del entorno institucional, político, económico y tecnológico que influyen en el desempeño de la TT. Cunningham y O'Reilly (2018) los vinculan con marcos regulatorios, políticas de innovación y estructuras de financiación que configuran el campo donde operan las organizaciones de TT. O'Kane et al. (2021) muestran que las oficinas de TT actúan

como intermediarias entre estos marcos y las dinámicas organizacionales, por lo que la claridad y estabilidad de las políticas de CTI, los incentivos para la colaboración y los programas de apoyo a la TT se convierten en FCE a nivel macro. Fang et al. (2022) evidencian que la capacidad de las universidades chinas para transferir tecnología depende de factores ecosistémicos como la estructura regional de innovación y la articulación con políticas nacionales, mientras que la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 2024, subraya la importancia de la cooperación internacional y la creación de capacidades en países en desarrollo. Asimismo, Zou et al. (2023) muestran que la participación estatal, los incentivos y penalidades, y la distribución de costos y beneficios son FCE macro que moldean el compromiso de emisores y receptores en TT de tecnologías bajas en carbono. Jemala (2024) refuerza esta mirada al identificar factores macro de la innovación tecnológica asociados con estrategias de compañías líderes, lo que resulta particularmente útil para interpretar el rol de políticas y programas de defensa en la configuración de FCE a nivel sistémico.

Factores meso

Los factores meso corresponden a FCE asentados en el nivel organizacional e interorganizacional, vinculados con la gobernanza, las capacidades y los recursos de las entidades que gestionan la TT. Cunningham y O'Reilly (2018) destacan el rol de estructuras organizacionales, culturas y modelos de negocio en la forma en que las universidades y centros de investigación materializan la TT. Zmuidzinaite et al. (2021) identifican que el desempeño de las oficinas de TT europeas se asocia a FCE como la profesionalización del personal, la claridad de procesos, la cartera de proyectos y la cooperación internacional, mientras que Faccin et al. (2021) analizan qué recursos y configuraciones importan para la eficiencia de las TTO en economías desarrolladas y en desarrollo. Chen et al. (2022) muestran que los modos de TT en institutos nacionales se relacionan con la forma en que estas organizaciones gobiernan portafolios de propiedad intelectual y alianzas con la industria. Borrás et al. (2024) complejizan esta visión al plantear que las TTO son actores claves en la difusión de innovaciones transformativas, y Ricalde-Chahua y Libaque-Saenz (2023) evidencian que los subsidios orientados a la TT pueden

fortalecer capacidades de absorción e innovación en empresas peruanas cuando se articulan con estructuras organizacionales adecuadas.

Factores micro

Los factores micro se refieren a características y capacidades de individuos y equipos involucrados en la TT —investigadores, gestores de tecnología, decisores y usuarios— que inciden directamente en el éxito de los procesos. Cunningham y O'Reilly (2018) resaltan el papel de competencias, motivaciones y redes personales en la activación de proyectos de TT. Wu et al. (2021) muestran que la confianza social incrementa la probabilidad de TT universitaria exitosa, indicando que actitudes, confianza y percepción de riesgo de los actores son FCE cruciales. Singhai et al. (2021) analizan, mediante ecuaciones estructurales, cómo factores individuales y organizacionales influyen en la TT, subrayando la relevancia de la experiencia, la comunicación y las habilidades de negociación. Paredes-Leon et al. (2023) sugieren que la capacidad emprendedora de los receptores de TT es un determinante del impacto de la transferencia, mientras que Hafeez et al. (2020); Vásquez, (2024) destacan el papel de la capacidad de absorción —basada en conocimiento previo y aprendizaje— como FCE micro que condiciona la apropiación efectiva de tecnologías transferidas.

4.3.2 Subcategorías de la categoría Gestión de la Transferencia Tecnológica

Generación y validación de la tecnología

La subcategoría "generación y validación de la tecnología" abarca los procesos de investigación, desarrollo y prueba mediante los cuales se generan resultados tecnológicos con potencial de transferencia. El World Bank (2022) describe esta fase como un conjunto de actividades orientadas a madurar invenciones hasta niveles en que puedan atraer interés de la industria, incluyendo estudios de factibilidad, pruebas de concepto y prototipado. Fang et al. (2022) muestran que la capacidad de las universidades para mejorar sus niveles de TT depende de la calidad y pertinencia de su producción tecnológica en el marco de ecosistemas de innovación regionales, mientras que Amirghodsi et al. (2022) destacan la importancia de seleccionar tecnologías y métodos de TT mediante modelos

multicriterio que integran riesgos, beneficios y alineamiento estratégico. Neto et al. (2024) evidencia que el análisis de portafolios de patentes en instituciones públicas permite identificar tendencias tecnológicas y orientar estrategias de generación y maduración de tecnologías transferibles, y Lezama (2024) muestra, en un caso peruano, cómo la colaboración universidad–empresa en el diseño de productos ergonómicos a partir de materiales reciclados requiere procesos sistemáticos de validación tecnológica para viabilizar la TT hacia el sector productivo.

Protección y gestión de propiedad intelectual

La protección y gestión de la propiedad intelectual (PI) se refiere a las estrategias y procedimientos mediante los cuales se resguardan y administran los derechos sobre las tecnologías generadas, con el fin de habilitar y regular su transferencia. Marcos como el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial y el Régimen Común de Propiedad Industrial de la Comunidad Andina establecen principios y mecanismos para proteger invenciones, marcas y diseños, condicionando así las modalidades de TT. Nguyen et al. (2023) muestran que la necesidad de protección de PI puede actuar como motor de la innovación abierta, incentivando a las empresas a combinar estrategias de resguardo con esquemas colaborativos de explotación del conocimiento. Ricalde-Chahua y Libaque-Saenz (2023) evidencian que subsidios orientados a la TT fortalecen capacidades de absorción e innovación cuando se alinean con marcos de PI adecuados, mientras que Link y Swann (2024) analizan, en el contexto del Departamento de Defensa de Estados Unidos, cómo programas de apoyo a la innovación pueden generar efectos indeseados si no se gestionan cuidadosamente las reglas de propiedad y uso de resultados tecnológicos. En el caso peruano, el Tratado sobre el Comercio de Armas y la normativa nacional de CTI y contrataciones públicas añaden restricciones y oportunidades particulares para la gestión de la PI en proyectos de defensa.

Estrategias de transferencia

Las estrategias de transferencia comprenden las decisiones sobre modalidades (licenciamiento, contratos, joint ventures, offsets), socios y mecanismos de gobernanza que se utilizan para movilizar tecnologías desde generadores hacia

usuarios. Bozeman (2000) clasifica modalidades de TT y destaca que su efectividad depende de la alineación entre objetivos públicos, capacidades de los socios y características de la tecnología. Bezuidenhout y Bean (2022) identifican, en la industria de defensa, que estrategias basadas en acuerdos interorganizacionales de largo plazo, con roles claros y mecanismos de coordinación, constituyen FCE clave. Ariputro et al. (2024) sostienen que la colaboración y la TT en la industria de defensa actúan como motores de innovación y seguridad global cuando se articulan redes entre gobiernos, empresas y centros de investigación, mientras que Daun et al. (2023) reportan que las estrategias exitosas en ingeniería de software combinan prácticas de co-desarrollo, documentación estructurada y mecanismos de aprendizaje mutuo. A su vez, Amirghodsi et al. (2022) proponen modelos para seleccionar tecnologías y métodos de TT —por ejemplo, licencias o alianzas— considerando criterios de riesgo, rentabilidad y compatibilidad estratégica.

Difusión y comercialización

La subcategoría “difusión y comercialización” se centra en los mecanismos mediante los cuales las tecnologías transferidas llegan efectivamente a usuarios y mercados, generando valor económico y social. Tidd y Bessant (2021) conciben la gestión de la innovación como la integración de cambios tecnológicos, de mercado y organizacionales, resaltando que la comercialización es una fase crítica donde se concretan los beneficios de la TT. Véliz et al. (2023) muestran que las incubadoras universitarias en el Perú se han convertido en mecanismos de TT y de conocimiento, señalando dimensiones de madurez como direccionamiento estratégico e innovación/tecnología que condicionan la capacidad de las universidades para llevar tecnología al mercado.

Paredes-Leon et al. (2023) subrayan que la capacidad emprendedora de los receptores y la articulación con ecosistemas de innovación son determinantes para que la TT genere impacto, mientras que Neto et al. (2024) destaca la importancia de estrategias basadas en análisis de portafolios de patentes para identificar oportunidades comerciales de tecnologías emergentes. En el ámbito de defensa, Girardi (2024) revisa la gestión de la innovación en países en desarrollo y sugiere

que la comercialización de tecnologías duales —civiles y militares— requiere arreglos específicos de gobernanza y mercado.

Implementación y adaptación

La implementación y adaptación hace referencia a la puesta en marcha de la tecnología transferida en contextos organizacionales concretos, así como a los ajustes técnicos, organizacionales y culturales necesarios para su uso efectivo. Shahebrahimi et al. (2023) analizan la TT de tecnologías espaciales en Irán y muestran que los factores de éxito incluyen la adaptación de la tecnología a requerimientos locales, la formación de personal y la gestión de barreras organizacionales, además de la alineación con objetivos estratégicos nacionales. En el contexto peruano, Luque (2021) evidencia que los procesos de contratación para la renovación del satélite PerúSAT-1 requieren articular contratos, offsets y TT de modo que las tecnologías adquiridas puedan integrarse efectivamente en las capacidades nacionales. Navarrete et al. (2024) proponen la creación de una incubadora de empresas en las Fuerzas Armadas del Perú, resaltando que la implementación de capacidades tecnológicas demanda estructuras organizacionales específicas y políticas de desarrollo industrial coherentes con la TT. Girardi (2024) complementa esta visión al señalar que la gestión de la innovación en defensa en países en desarrollo exige combinar TT con procesos de construcción de capacidades locales, reconfiguración organizacional y adaptación regulatoria.

Seguimiento y evaluación del impacto

Finalmente, la subcategoría “seguimiento y evaluación del impacto” recoge los mecanismos para monitorear la ejecución de la TT y valorar sus resultados en términos de capacidades desarrolladas, desempeño innovador y contribuciones a objetivos estratégicos. Fang et al. (2022) analizan los niveles de TT universitaria midiendo variables como intensidad de patentes, contratos y licencias, lo que ilustra la importancia de indicadores para evaluar el impacto de políticas y programas de TT. Ricalde-Chahua y Libaque-Saenz (2023) muestran que la efectividad de subsidios orientados a la TT se evalúa en función de su capacidad para fortalecer la absorción e innovación de empresas beneficiarias, mientras que Paredes-Leon

et al. (2023) proponen evaluar el impacto de la TT desde la perspectiva de la capacidad emprendedora, incorporando métricas ligadas a nuevos negocios y generación de valor. Vásquez (2024), en el estudio de TT de dispositivos médicos, enfatiza la necesidad de evaluar cada actividad clave del proceso de desarrollo tecnológico para entender su contribución al éxito global de la TT, mientras que Faccin et al. (2021) y Zmuidzinaite et al. (2021) subrayan que la evaluación del desempeño de TTO debe incluir métricas más allá de ingresos por licencias, incorporando dimensiones como fortalecimiento de capacidades y contribución a ecosistemas de innovación.

CAPÍTULO V DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta responde a la necesidad de contar con un instrumento integral que permita identificar, priorizar y operacionalizar los FCE en la GTT del sector defensa. En ausencia de un marco estructurado que articule el nivel macro (entorno normativo e institucional), meso (capacidades organizacionales e interorganizacionales) y micro (competencias y conductas de los actores), la toma de decisiones asociada a adquisiciones, cooperación internacional, offsets y proyectos de I+D+i tiende a realizarse de manera fragmentada. En ese sentido, se plantea el MODEFCE-GTT como un modelo conceptual–operativo que organiza dichos factores en un mapa integrado, incorpora una matriz de madurez institucional de cinco niveles y ofrece una guía de aplicación orientada a los gestores del sector.

5.1 Denominación de la propuesta

La presente investigación propone el Modelo de FCE en la GTT para el sector defensa (MODEFCE-GTT), concebido como un modelo conceptual–operativo orientado a fortalecer la toma de decisiones y la mejora gradual de la GTT en el sector defensa del Perú. La propuesta integra tres componentes articulados: i) un mapa integrado de FCE organizados en niveles macro, meso y micro; ii) una matriz de madurez institucional estructurada en cinco niveles; y iii) una guía operativa para gestores de defensa. En conjunto, estos componentes convierten los hallazgos teóricos y empíricos de la investigación en un instrumento aplicable para el diagnóstico, priorización de brechas y orientación de mejoras institucionales.

5.2 Problema que resuelve

En el sector defensa peruano persiste la ausencia de un marco integral y operativo que permita identificar, priorizar y gestionar de manera articulada los FCE que influyen en la TT. Esta carencia se expresa en brechas de coordinación interinstitucional, capacidades desiguales para absorber y adaptar tecnologías, y una aplicación heterogénea de mecanismos como la cooperación tecnológica y los offsets, lo que limita el fortalecimiento sostenido de la autonomía tecnológica del país. Frente a ello, el MODEFCE-GTT busca resolver la necesidad de contar con

un instrumento que integre el entorno normativo-estratégico (macro), los procesos y capacidades organizacionales (meso) y los factores humanos y de liderazgo (micro), ofreciendo una base concreta para diagnosticar la situación institucional, visualizar brechas y orientar decisiones coherentes con las prioridades de seguridad y defensa.

5.3 Objetivo de la solución

Proponer un modelo conceptual y herramienta de apoyo a la decisión (MODEFCE-GTT) que permita identificar, priorizar y operativizar FCE de la GTT en el sector defensa del Perú, fortaleciendo la autonomía tecnológica y orientando la mejora continua de los procesos de transferencia.

5.4 Naturaleza de la solución

El MODEFCE-GTT se concibe como una solución conceptual–operativa compuesta por tres elementos complementarios. En primer lugar, el mapa integrado de FCE organiza los factores identificados mediante análisis documental, entrevistas y observación, diferenciando con claridad los factores de macro, meso y micro.

En segundo lugar, la matriz de madurez institucional adapta la lógica de modelos de madurez al contexto defensa y define cinco niveles de desarrollo que permiten ubicar a cada organismo en un punto de referencia y visualizar brechas específicas para la mejora.

En tercer lugar, la guía operativa para gestores de defensa traduce la estructura del modelo en orientaciones prácticas para su aplicación en ámbitos clave como adquisiciones externas, acuerdos de cooperación, offsets, proyectos de I+D+i y gestión de propiedad intelectual e innovaciones de uso dual.

Finalmente, es importante precisar que el MODEFCE-GTT no busca reemplazar los marcos normativos existentes, sino complementarlos mediante un instrumento que facilite su interpretación, implementación y monitoreo en clave de factores críticos y niveles de madurez.

5.5 Fundamentación teórica y técnica

La propuesta MODEFCE-GTT se apoya en el andamiaje teórico desarrollado en el marco de la tesis y en la literatura reciente sobre transferencia tecnológica (TT), gestión de la innovación y sectores de defensa, articulando niveles macro, meso y micro del ecosistema de TT. En particular, recoge aportes de los enfoques de sistemas abiertos, capacidades dinámicas, capacidad de absorción, innovación abierta, gestión del conocimiento y estudios empíricos sobre oficinas y procesos de TT en contextos complejos (Bezuidenhout y Bean, 2022; Cunningham y O'Reilly, 2018; Faccin et al., 2021; Fang et al., 2022).

5.5.1 Enfoque macro–meso–micro de la Transferencia Tecnológica

La distinción de niveles de análisis (macro, meso y micro) propuesto por Cunningham y O'Reilly (2018) permite comprender la TT como un fenómeno multinivel, donde interactúan marcos institucionales, organizaciones y actores individuales. Este enfoque ha sido retomado por estudios que analizan el rol de las oficinas de TT como intermediarias entre políticas públicas, estructuras organizacionales y prácticas de los investigadores (O'Kane et al., 2021; Zmuidzinaite et al., 2021). En coherencia con ello, el MODEFCE-GTT organiza los factores críticos de éxito (FCE) en tres niveles: macro (marco legal, políticas de CTI y defensa, instrumentos como offsets), meso (estructuras, recursos, redes y procesos organizacionales) y micro (competencias, motivaciones, confianza y comportamiento de los actores), siguiendo la lógica planteada en el marco teórico de la tesis.

5.5.2 Teoría de la capacidad de absorción y capacidades dinámicas

Los trabajos sobre capacidad de absorción han demostrado ser centrales para explicar el éxito de la TT en organizaciones intensivas en conocimiento. Cohen y Levinthal (1990) conceptualizan la capacidad de absorción como la habilidad de reconocer, asimilar y aplicar conocimiento externo, mientras que Zahra y George (2002) distinguen entre capacidades potenciales y realizadas. A su vez, Eisenhardt y Martin (2000) y Zollo y Winter (2002) muestran que las capacidades dinámicas permiten reconfigurar recursos y rutinas ante entornos cambiantes. Estudios

recientes sobre TT en distintos sectores confirman que la presencia de capacidades de absorción y aprendizaje organizacional se comporta como un FCE clave para que la tecnología transferida genere resultados efectivos (Daun et al., 2023; Hafeez et al., 2020; Vásquez, 2024). En el MODEFCE-GTT, estos aportes se traducen principalmente en FCE del nivel meso, vinculados con el aprendizaje organizacional, la formación institucional del personal, la gestión del conocimiento y la adaptación tecnológica. En el nivel micro, su expresión se observa en las competencias individuales para aprender, documentar, compartir y aplicar conocimiento técnico en los procesos de transferencia tecnológica.

5.5.3 Teoría de sistemas abiertos e institucionalidad de defensa

La gestión de la transferencia tecnológica se entiende como un sistema en interacción permanente con su entorno político, económico, social y tecnológico (Daft, 2010; Scott, 2014). La literatura institucional destaca el papel de los marcos normativos, las reglas y las presiones coercitivas, miméticas y normativas en la configuración de las organizaciones (Dimaggio y Powell, 1983; Meyer y Rowan, 1977). En el caso peruano, la Constitución Política, la Ley del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional, la Ley de Organización y Funciones del MINDEF, la Ley Marco de CTI, el SINACTI, la Ley de Contrataciones del Estado y la Directiva de Compensaciones Industriales y Sociales (offset), junto con los acuerdos internacionales sobre propiedad intelectual y comercio de armas, estructuran un macroentorno regulatorio que condiciona los procesos de TT en defensa (Acuerdo Sobre los Aspectos de Los Derechos de Propiedad Intelectual, 1994; Constitución Política del Perú, 1993; Convenio de París para la protección de la propiedad industrial, 1979; Decreto Legislativo N° 1134, 2012; Directiva General N.° 018-2020-MINDEF/VRD/DGRRMM, 2020; Ley N° 28303, 2024; Ley N° 31250, 2021; Ley N° 32069, 2024; Tratado sobre el Comercio de Armas, 2013). Estos marcos se operacionalizan en el MODEFCE-GTT como FCE de nivel macro, vinculados a la claridad normativa, estabilidad institucional, coherencia entre políticas de defensa y CTI y calidad de los instrumentos de TT.

5.5.4 Innovación abierta y gestión del conocimiento

La literatura sobre innovación abierta y gestión del conocimiento subraya la importancia de las redes, la cooperación y los flujos de conocimiento para la TT. Hossain (2015) y Hutton et al. (2021) muestran cómo la innovación abierta, al articular actores internos y externos, refuerza las capacidades dinámicas de las organizaciones, mientras que Alavi y Leidner (1999) y Arsenijević et al. (2017) destacan la relevancia de sistemas de gestión del conocimiento para crear, almacenar, compartir y aplicar saberes. En contextos universitarios y de investigación, estudios sobre TTO, incubadoras e iniciativas de emprendimiento evidencian que la existencia de redes sólidas, vínculos con la industria y políticas claras de propiedad intelectual se relacionan con un mejor desempeño en TT (Faccin et al., 2021; Lezama, 2024; Véliz et al., 2023; Zmuidzinaite et al., 2021). Estos hallazgos se reflejan en el MODEFCE-GTT en FCE meso vinculados a alianzas estratégicas, redes de innovación, mecanismos de cooperación universidad–empresa–defensa, incubadoras y gestión de PI.

5.5.5 Gestión de proyectos e instrumentos de política para la transferencia tecnológica

Los enfoques de gestión de proyectos tecnológicos y de transferencia tecnológica proporcionan insumos para definir factores relacionados con planificación, financiamiento, gestión de riesgos, gobernanza de alianzas y estructura organizacional.

Desde el punto de vista técnico, el MODEFCE-GTT incorpora la idea de que la TT no es un evento puntual, sino una secuencia de etapas que va desde la generación y validación de la tecnología, pasando por la protección de la propiedad intelectual, la definición de estrategias de transferencia, la difusión y comercialización, hasta la implementación y evaluación de impacto (Borrás et al., 2024; Chen et al., 2022; Tidd y Bessant, 2021). De esta manera, la matriz de madurez propuesta no solo clasifica el nivel de desarrollo institucional en TT, sino que lo hace alineado con las fases del proceso y con los FCE identificados en cada nivel, permitiendo una lectura integral de la GTT en el sector defensa peruano.

5.6 Evidencia para la construcción del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica

A partir de la revisión sistemática de la literatura sobre FCE en la GTT, desarrollada en el marco de la presente tesis, se identifican y organizan los FCE en niveles macro, meso y micro. Con base en esta síntesis se construye un mapa inicial de FCE para el sector defensa, que posteriormente será contrastado y ajustado mediante la evidencia empírica y la validación de expertos.

La presente investigación y desarrollo del aporte fue bajo un enfoque cualitativo, dado que busca comprender e interpretar los significados, experiencias y criterios construidos por los actores involucrados en la GTT. Desde esta perspectiva, se adopta un diseño fenomenológico, el cual resulta pertinente cuando el interés del estudio se centra en describir y analizar cómo los sujetos experimentan un fenómeno dentro de su contexto institucional, permitiendo acceder a la esencia del mismo a partir de sus vivencias y discursos (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018; Vargas, 2011). Asimismo, el estudio incorpora el análisis documental como estrategia metodológica complementaria, orientada a examinar normas, lineamientos, informes técnicos y documentos institucionales, los cuales constituyen fuentes relevantes para comprender la configuración y funcionamiento de la GTT en el sector defensa (Trujillo et al., 2019).

El proceso analítico se desarrolló de manera sistemática e iterativa mediante codificación y categorización temática, articulando categorías y subcategorías de la GTT en los niveles macro, meso y micro, conforme avanzaba la interpretación del corpus empírico y documental. Para garantizar rigor, trazabilidad y transparencia analítica, se utilizó el software ATLAS.ti, herramienta que facilita la organización del material cualitativo, la codificación de unidades de significado, la construcción de redes conceptuales y la elaboración de memos analíticos, fortaleciendo la coherencia entre datos, categorías y hallazgos (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018; Trujillo et al., 2019). El uso del software no sustituye el juicio interpretativo del investigador, sino que contribuye a estructurar el análisis y a sostener la credibilidad del estudio mediante procedimientos auditables y replicables propios de la investigación cualitativa.

Los apartados que siguen presentan la evidencia teórica y empírica que sustenta la construcción del MODEFCE-GTT. En este sentido, la revisión sistemática, las entrevistas a expertos y la observación institucional no constituyen la propuesta misma, sino los insumos analíticos a partir de los cuales se identifican, contrastan y organizan los factores críticos de éxito que luego son integrados en el modelo, la matriz de madurez y la guía operativa.

5.6.1 *Revisión sistemática y selección de estudios sobre factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica*

Para alcanzar este propósito se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre FCE en la GTT, siguiendo procedimientos utilizados en estudios previos en distintos contextos de TT (López y Sánchez, 2018; Oseni et al., 2016). La revisión se estructuró en tres fases principales:

***Planificación*:** se definieron la cadena de búsqueda, las fuentes de información, el periodo de análisis y los criterios de inclusión y exclusión de estudios.
***Desarrollo*:** se aplicó el protocolo de búsqueda, se seleccionaron los artículos relevantes y se depuró la muestra mediante la lectura sistemática de título, resumen, introducción, conclusiones y, finalmente, del texto completo.
***Resultados*:** se extrajeron y codificaron los FCE reportados en los artículos seleccionados.

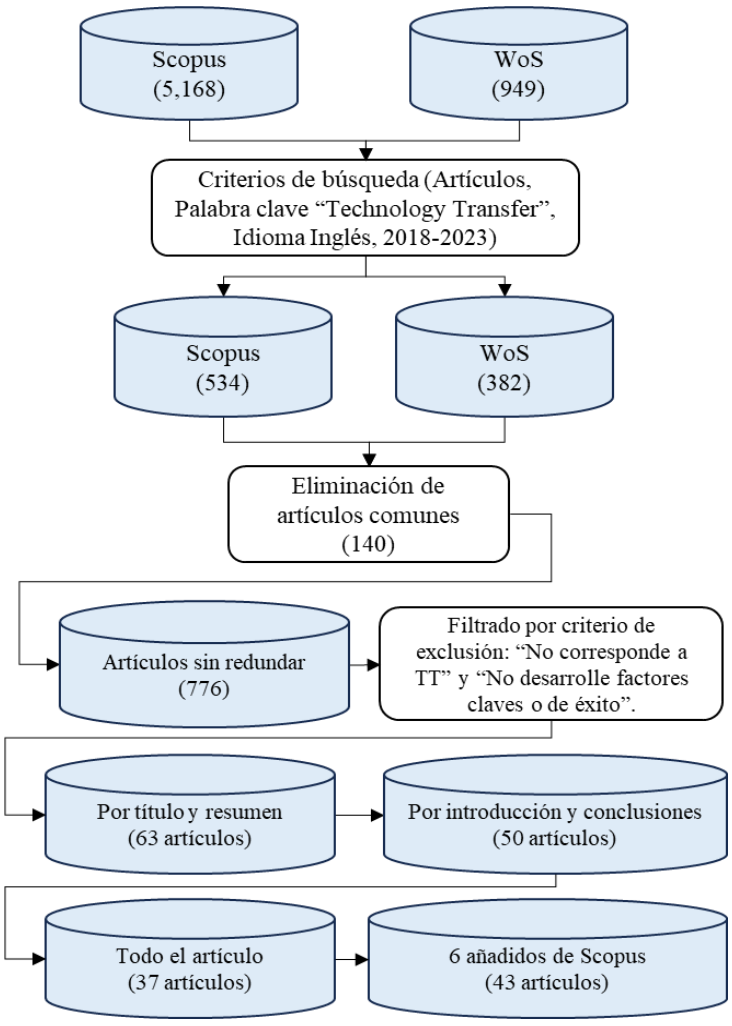
La búsqueda se realizó en las bases de datos Scopus y Web of Science (WoS), considerando artículos de revistas indexadas en el periodo 2018-2025. Se utilizó la cadena: ("technology transfer") AND ("success factor" OR factor OR "critical factor") aplicada a los campos Title-Abs-Key en Scopus y Topic en WoS, restringiendo a artículos en inglés y de acceso abierto. Se excluyeron los trabajos que no abordaran la TT o que no trataran explícitamente FCE vinculados a la GTT.

El proceso de cribado comenzó con 5 168 artículos potenciales en Scopus y 949 en WoS. Tras aplicar los criterios de inclusión, se redujo la muestra a 534 y 382 artículos, respectivamente, y se eliminaron 140 duplicados. Posteriormente, el filtrado por título y resumen dejó 57 artículos en Scopus y 6 en WoS. Luego de

revisar introducciones y conclusiones se seleccionaron 46 artículos en Scopus y 4 en WoS. Tras la lectura completa se excluyeron 13 artículos que se centraban en modelos de madurez, herramientas o transferencia de conocimiento sin abordar FCE ni TT, quedando 37 artículos. A esta muestra se añadieron 06 trabajos adicionales, alcanzando así un total de 43 estudios relevantes para el análisis de FCE en la GTT.

Figura 2

Proceso de revisión literaria



La figura 2 sintetiza el proceso de revisión sistemática de la literatura sobre factores críticos de éxito en la GTT. El diagrama organiza el procedimiento en tres fases: planificación (definición de cadenas de búsqueda, bases de datos, periodo y

criterios de inclusión/exclusión), desarrollo (ejecución de la búsqueda en Scopus y WoS, depuración de duplicados y filtrado progresivo por título, resumen e introducción) y resultados (lectura completa de los artículos y extracción/codificación de los FCE que conforman la muestra final de 43 estudios)

Tabla 1

Estudios seleccionados sobre los FCE en la GTT

N°	Fuente	N°	Fuente
A01	Bezuidenhout y Bean (2022)	A23	Borge y Bröring (2020)
A02	Shahebrahimi et al. (2023)	A24	Chiș y Crișan (2020)
A03	Zou et al. (2023)	A25	Hafeez et al. (2020)
A04	Daun et al. (2023)	A26	Lopez-Mendoza y Mauricio (2020)
A05	Amirghodsi et al. (2022)	A27	Rodrigues y Carvalho (2019)
A06	Lavoie et al. (2022)	A28	Kirchherr y Urban (2018)
A07	Sirisinsuk et al. (2022)	A29	Brings et al. (2018)
A08	Balakrishnan y Lazar (2022)	A30	Li et al. (2018)
A09	Faccin et al. (2021)	A31	Chehrehpak et al. (2018)
A10	Chen et al. (2022)	A32	Lee et al. (2018)
A11	Fang et al. (2022)	A33	Huynh (2018)
A12	Jin y Lee (2021)	A34	Iyer y Banerjee (2018)
A13	Wu et al. (2021)	A35	Meng y Wang (2023)
A14	O'Kane et al. (2021)	A36	Battaglia et al. (2023)
A15	Ko et al. (2021)	A37	Pohlmann et al. (2022)
A16	Sun (2021)	A38	Ponangi et al. (2025)
A17	Singhai et al. (2021)	A39	Wang et al., (2025)
A18	López-Mendoza y Mauricio (2021)	A40	Singhai et al. (2024)
A19	Zmuidzinaite et al. (2021)	A41	Ponangi et al. (2024)

A20	Corsi et al. (2021)	A42	De Assunção et al. (2024)
A21	Cho y Shenkoya (2020)	A43	Zaini y Ismail (2024)
A22	Panmaung et al. (2020)		

La Tabla 1 presenta una síntesis de los principales FCE identificados en la literatura especializada para la GTT en el sector Defensa. En ella se recogen variables clave como la capacidad de absorción, la infraestructura tecnológica, la gestión del conocimiento, la colaboración interinstitucional y el compromiso organizacional, entre otros. Cada factor está respaldado por diversas fuentes académicas recientes, lo que permite sustentar teóricamente la propuesta del estudio. Esta tabla constituye un insumo fundamental para el desarrollo del marco teórico y la definición de las subcategorías de investigación, al proporcionar una visión comparativa y estructurada de los elementos que inciden en el éxito de los procesos de transferencia tecnológica en contextos estratégicos.

A partir de los 43 artículos seleccionados en la Tabla 1, se identificó un conjunto amplio y heterogéneo de FCE, que diferentes autores han organizado mediante diversas taxonomías. Algunos proponen dimensiones tecnológicas, personales y organizacionales (Brings et al., 2018); otros distinguen entre factores internos, externos, de recursos y de capacidades (Rodrigues y Carvalho, 2019); también se han planteado clasificaciones entre factores contextuales y procesales (Sirisinsuk et al., 2022), o entre factores motores, dependientes, autónomos y vinculantes (Shahebrahimi et al., 2023).

Para esta tesis se adopta la clasificación según la Tabla 2, por niveles macro, meso y micro propuesta por O'Kane et al. (2021) y Singhai et al. (2021), debido a que permite abarcar un espectro completo de factores desde el entorno externo hasta el comportamiento individual (Cunningham y O'Reilly, 2018). Además, esta estructura se ha utilizado con éxito para clasificar factores en otros campos, como el emprendimiento, el fraude en salud y el comercio electrónico, lo que refuerza su pertinencia como marco integrador. En síntesis, las dimensiones se definen del siguiente modo:

Tabla 2

Subcategorías de los FCE

Subcategorías	Definición	Cita
Macro	Incluye los factores que afectan a la GTT desde el entorno externo (políticas, estructura económica, desarrollo industrial y financiero, intermediarios, etc.), e influyen en la efectividad de las OTT y de los mecanismos de TT.	(Cunningham y O'Reilly, 2018; O'Kane et al., 2021; Singhai et al., 2021)
Meso	Agrupa los factores que operan a nivel institucional, determinando cómo las organizaciones (universidades, institutos, empresas) gestionan la TT, interactúan con los investigadores y estructuran sus procesos, recursos, cultura y capacidades.	(Cunningham y O'Reilly, 2018; O'Kane et al., 2021; Singhai et al., 2021)
Micro	Comprende los factores vinculados al nivel individual (investigadores, gestores, directivos, clientes), incluyendo comportamientos, actitudes, liderazgo, comunicación y barreras personales.	(Cunningham y O'Reilly, 2018; O'Kane et al., 2021; Singhai et al., 2021)

La Tabla 2 expone las definiciones de las subcategorías correspondientes a la categoría FCE en estudio, estructurando operativamente el modelo de investigación. Se detallan los factores críticos de éxito junto con sus respectivas dimensiones e indicadores, lo que permite orientar la recolección y el análisis de datos. Esta tabla facilita la operacionalización de la categoría FCE, asegurando la coherencia metodológica entre el marco teórico y el instrumento de medición. El análisis documental permitió construir un inventario de 72 FCE distribuidos en estas tres subcategorías:

En la tabla 3 se describen 11 factores macro, relacionados con apoyo a la innovación, gobernanza, políticas gubernamentales, propiedad intelectual, nivel de desarrollo industrial y económico, desarrollo financiero, papel de los intermediarios tecnológicos, precio de la tecnología, incentivos financieros y subvenciones, entre otros. Estos factores definen el contexto estructural en el que se mueven las OTT y de la GTT.

Tabla 3

FCE de la subcategoría macro para GTT

Id	Factor	Descripción	Sub factor
F01	Apoyo a la innovación	Disponibilidad de recursos financieros, incentivos, profesionalización, facilitación de procesos de innovación y estrategias gubernamentales de apoyo (A23).	Atmósfera de apoyo a la actividad emprendedora (A39) Recursos humanos (vía política nacional) (A40)
F02	Gobernanza	Estructuras, procesos y reglas que regulan la TT dentro y entre institutos de investigación, así como con otros actores del sistema de innovación (A10).	El papel del gobierno (A11).
F03	Políticas gubernamentales	Acciones del gobierno para resolver necesidades de la población, mejorar condiciones financieras, modernizar políticas públicas y promover actividades de innovación tecnológica (A18, A20, A26).	Políticas gubernamentales favorables (A28). Transición de las agencias emisoras de políticas. (A35). Combinación de instrumentos de política (A35). Temas de política (A35). Ley y política (A31). Políticas de apoyo a la creatividad y al emprendimiento (A39) Marco legal (A40) Políticas de comercio exterior (A40) Restricciones legales, políticas y/o ambientales (A42) Política de innovación poco clara (A43)
F04	Propiedad intelectual	Involucrando a investigadores y ofreciendo incentivos por invenciones, con visión clara para la TT, con metas y prioridades estratégicas (A09, A39, A42).	Derechos de propiedad intelectual (A32) Pericia jurídica (A40) Apropiabilidad (captura de beneficios) (A40)
F05	Nivel de desarrollo industrial	Refleja la demanda y apoyo del mercado para la innovación tecnológica, crucial para una transferencia efectiva (A11).	Soporte de TI sectorial (A40) Soporte de I+D sectorial (A40) Tamaño de las empresas del sector (A40)
F06	Industria no es consciente de la producción académica	Limitaciones en la colaboración y TT debido a la falta de conocimiento de las competencias y proyectos de investigación universitarios por parte de las empresas (A37).	-
F07	Desarrollo financiero	El desarrollo financiero de las provincias facilita la inversión y financiamiento para la comercialización de resultados tecnológicos, permitiendo una efectiva TT (A11).	Mecanismos de financiación (A40) Financiamiento gubernamental inadecuado (A43) Falta de financiación para innovación en la universidad (A43)

F08	Papel de los intermediarios tecnológicos	Estos intermediarios facilitan la conexión y la colaboración entre las universidades y las empresas demandantes de tecnología para una efectiva TT (A11).	Agentes intermediaries (A39)
F09	El nivel de desarrollo económico	Este factor crea un entorno favorable para la transferencia tecnológica y el crecimiento económico que permita una efectiva TT (A11).	El desarrollo económico regional (A13) Desarrollo de la sociedad circundante (A39) Impacto económico positive (A39) Falta de mentalidad emprendedora (A43)
F10	Precio de la tecnología.	Costo de adquirir la tecnología (A32).	-
F11	Incentivos financieros y las subvenciones	Son mecanismos que facilitan la adquisición e implementación de tecnologías innovadoras y sostenibles, reduciendo los costes y los riesgos asociados (A20).	Sistema de recompensas (A40)

La Tabla 3 sistematiza los FCE correspondientes a la subcategoría macro para la GTT en el sector Defensa, organizando aquellos elementos que provienen del entorno externo y condicionan el desempeño institucional. En términos analíticos, la tabla reúne factores vinculados con el marco regulatorio y de políticas públicas, la gobernanza e incentivos del Estado, y las condiciones estructurales que facilitan o restringen la planificación, sostenibilidad y efectividad de la GTT.

En la tabla 4 se describen 56 factores meso, que abarcan procesos y capacidades organizacionales tales como la gestión del conocimiento y del riesgo, la adaptación a la tecnología, las características tecnológicas, la selección y características del receptor, la gestión de proyectos y de interesados, la cooperación con otros actores, la gestión de mecanismos y contratos de TT, la ética, los procesos, estructura y recursos de las OTT, la capacidad de absorción del receptor, la cultura de innovación y comercial, la estrategia organizacional, la disponibilidad de recursos e infraestructuras, las barreras tecnológicas y organizacionales, la gestión de beneficios, la selección de proveedores y tecnologías, entre otros. Esta subcategoría concentra la mayor parte de los FCE, lo que evidencia que gran parte del éxito de la TT se juega en cómo las organizaciones diseñan y gestionan sus procesos internos.

Tabla 4

FCE de la subcategoría meso para GTT

Id	Factor	Descripción	Sub factor
F12	Gestión del conocimiento	Identificación, documentación y transferencia efectiva del conocimiento adecuado (A01, A40).	Comunicación y gestión de transferencia de conocimiento (A06, A15). Conocimiento y habilidades (A08). Conocimientos previos sobre los productos/servicios (A38). Intercambio de conocimiento dentro de las organizaciones (A39) Flujo de conocimiento interno (A39) Base de conocimientos (A40)
F13	Gestión del riesgo	Identificación, evaluación y gestión del riesgo para minimizar impactos negativos en la transferencia (A01, A06).	-
F14	Adaptación a la tecnología	Ajustes necesarios en la organización receptora para absorber la tecnología transferida (A01, A02, A04, A20, A32).	Inserción / embeddedness (A40)
F15	Característica Tecnológica	Calidad, innovación, protección, madurez y adaptabilidad de la tecnología, influyendo en su valor y demanda (A24, A09).	Características de la tecnología (A31) Naturaleza de la tecnología (A21) Esencia de la tecnología (A16) Grado de novedad (A23) Funcionamiento satisfactorio en la misión original (A38) Seguridad (A38) Ventajas frente a tecnologías competidoras (A38) Puntos únicos de venta (USP) (A38) Evaluación del valor tecnológico (A39) Calidad de diseño en línea con estándares globales (A41) Calidad técnica de la solución (A42) Diferencial competitivo de la tecnología (A42)
F16	Selección del receptor	Requiere capacidad técnica y financiera, así como compromiso sólido con el proceso de transferencia (A01).	Características del receptor (A34) Motivación para adoptar la tecnología (A38)
F17	Factores organizativos del receptor	Elementos que influyen en la disposición y capacidad de la organización receptora para adoptar la tecnología, como liderazgo, compromiso y apertura al cambio, es la OTT (A29).	Voluntad de adoptar/comercializar (A40) Compromiso (A40) Intención de uso comercial (A40)
F18	Gestión del proyecto	Esencial para cumplir plazos y presupuestos establecidos en la transferencia (A01, A22).	-
F19	Gestión de los interesados en TT	Identificación, comunicación y satisfacción de necesidades y expectativas de grupos internos y externos en la TT (A06, A22).	Conocimiento del mercado de potenciales empresas transferees (A38) Aplicación de escenarios de mercado (A39) Trabajo en equipo (A40)
F20	Gestión del ecosistema de TT	Capacidad de interactuar y colaborar con otros actores del ecosistema de innovación para crear programas de I+D (A06).	Innovación en I+D (A39) I+D interna (A40) Relación con el ecosistema (A42)
F21	Empresas conjuntas	Alianzas estratégicas entre empresas de diferentes países para compartir recursos, riesgos y beneficios en la TT, facilitando acceso a mercados,	Probabilidad de que el prototipista sea el transferee (A38)

		tecnologías y cumplimiento de regulaciones locales (A28).	
F22	Cooperación con otros actores	Interacción y colaboración entre INN (Centros de innovación) y otros actores del sistema de innovación para compartir conocimientos, recursos y experiencias en la TT (A10, A20).	Cooperación con empresas aliadas (A12) Cooperación entre empresas (A31) Colaboración (A04, A24) Colaboraciones interdisciplinarias (A23) Vínculos con la industria (A09) Red con proveedores de dispositivos complementarios (A38) Actores externos que participan en la cooperación (A39) Vinculación con equipos de desarrollo (A41) Vinculación entre equipo de TT y de I+D (A42) Experiencia y habilidad para trabajar en alianzas (A42)
F23	Obligaciones de las partes	Obligaciones de cada parte en el acuerdo de TT (A32).	-
F24	Selección de Método de TT	Elección eficiente de métodos para TT, considerando costos, eficiencia y riesgos (A05).	Modo de transferencia (A42)
F25	Adaptación al cambio	Capacidad de la universidad y la industria para adaptarse a cambios en el entorno social, científico, tecnológico y financiero (A18).	Innovación organizacional (A25) Innovación en la gestión (A39)
F26	Fuentes disponibles	Disponibilidad de recursos relevantes para describir y apoyar la introducción de la tecnología, como herramientas, guías, estándares y expertos (A04).	Recursos (A40) Disponibilidad de infraestructura y recursos adecuados (A42)
F27	Disponibilidad de la tecnología	Disponibilidad de la tecnología para ser transferida (A32).	Disponibilidad de componentes y accesorios (A38) Accesibilidad técnica de la tecnología (A42)
F28	Gestión de recursos humanos	Motivación, relación, comunicación y gestión del personal involucrado en la TT (A22).	Desarrollo de recursos humanos (A22) Gestión del Equipo y Capacitación (A06) Entrenamiento (A32) Recursos humanos (A09, A19) Recurso humano calificado (A31, A42) Cualificación del personal senior (A38, A42) Habilidades prácticas del personal (A38) Proporción de personal técnico (A38) Cualificaciones personales de los individuos implicados (A39) Fortaleza del personal de I+D (A41) Equipo de I+D calificado (A42)
F29	Enfoques de Educación	Capacitación de estudiantes y profesionales en nuevas tecnologías a través de mejoras curriculares, talleres, proyectos y programas de formación conjunta (A04).	Formación de mentalidad hacia la innovación y el emprendimiento (A39) Prácticas emprendedoras (A39) Apoyo en capacitación a receptores (A40) Formación compartida (A40)
F30	Gestión de impacto y aplicabilidad	Evaluación continua del valor e impacto estratégico de los proyectos de I+D, alineándose con objetivos corporativos (A06).	Prueba (A04) Retroalimentación, Control de calidad y rendimiento de la tecnología (A32) Evaluación del nivel de madurez tecnológica (A06) Valoración de la tecnología (A06) Posibilidad de generar un nuevo producto (A38) Impacto social (A42) Valor público de la tecnología (A42)

F31	Gestión de mecanismo de TT	Selección y planificación de mecanismos de TT, adaptándose a cambios durante el desarrollo (A06).	Prácticas para el proceso de CT (receptor) (A40) Prácticas para el proceso de CT (PFRO) (A40) Tiempos de transacción cortos (A41)
F32	Tipo de contrato	Naturaleza del acuerdo de TT (A32).	Relación contractual (A42)
F33	Resolución de conflictos	Métodos para resolver disputas durante la TT (A32).	-
F34	Flexibilidad del contrato	Grado de modificabilidad del contrato después de firmado (A32, A40).	-
F35	Ética	Principios que guían el comportamiento humano, asegurando rigor científico y respeto por la vida y dignidad de las personas involucradas (A18, A26).	Relajar la cláusula de conflicto de interés (A41)
F36	Procesos OTT	Actividades y procedimientos para gestionar la TT, incluyendo identificación, protección, valorización y comercialización de resultados de investigación (A19).	-
F37	Estructura de la OTT	Forma organizativa que incluye tamaño, ubicación, dependencia, autonomía y coordinación con otras unidades (A19).	Estructura organizativa (PFRO) (A40) Presencia de una OTT (A41)
F38	Recursos OTT	Medios materiales y financieros como presupuesto, equipamiento, espacio físico y fuentes de financiación (A19).	Recursos tangibles (A39) Recursos intangibles (A39) Financiación (PFRO) (A40)
F39	Entorno de la OTT	Contexto externo que abarca mercado, demanda, competencia, legislación y políticas públicas (A19).	-
F40	Naturaleza dual de la OTT confunde su competencia	Ambigüedad entre su rol académico y empresarial, dificultando su función de conectar academia e industria (A37).	-
F41	Integración de Procesos Paralelos	Importancia de fusionar TT con gestión de proyectos para mejorar capacidades de gestión tecnológica (A06).	-
F42	Continuidad del Proceso de TT	Inicio de TT desde evaluación inicial de propuestas, garantizando transición eficiente durante desarrollo (A06).	-
F43	Plan de Negocios y Casos de Uso	Creación de casos de uso detallados para guiar la selección de proyectos tecnológicos (A06).	Planificación, Control y Flexibilidad de TT (A06) Planificación a largo plazo (A06) Emprendimiento en el sector (A40)
F44	Personal de investigación y desarrollo	Recurso humano dedicado a generación y aplicación de conocimiento científico y tecnológico, influyendo en logros y colaboración con empresas (A13).	Inventor de la tecnología (A16) Servicio de tecnología del inventor (A30)
F45	Apoyo técnico	Nivel de soporte técnico durante implementación de tecnología (A32).	-

F46	Los recursos de investigación	Recursos humanos y financieros de GRIs (Government-Funded Research Institutes) para actividades de investigación y TT (A15).	Rol y recursos de la I+D (A33) Voluntad de invertir en I+D (A38)
F47	El tipo de misión de los GRIs	Orientación y objetivo específico según su función social, divididos en liderazgo futuro básico, infraestructura pública e industrialización. Cada tipo tiene diferentes prioridades en investigación y TT (A15).	-
F48	Característica organizacional	Estrategia, apertura y estructura de la organización para facilitar proyectos de TT (A22).	-
F49	Estructura organizacional	Distribución de funciones, responsabilidades, autoridad y comunicación dentro de la organización, relacionada con la GTT (A33).	Estructura y el sistema organizacional (A16)
F50	La capacidad de absorción del receptor	Grado en que el receptor puede comprender, asimilar y aplicar la tecnología transferida, influenciado por su nivel educativo, experiencia previa, infraestructura y recursos disponibles, bajo la dirección de la OTT (A03, A06, A08, A20, A24, A25, A32, A39, A40, A41, A42).	Capacidad de absorción tecnológica de la empresa (A30) Capacidad de negocio tecnológico (A22) Capacidad de identificar, adquirir e implementar nuevas tecnologías (A33) Industria con una capacidad de absorción deficiente (A37) Facilidad de absorción por una empresa típica (A38) Capacidad para escalar el negocio (A42) Capacidad para escalar la tecnología (A42)
F51	Infraestructura organizativa	Recursos humanos, financieros, físicos y logísticos en la organización para apoyar la transferencia y uso de tecnología (A20).	Infraestructura técnica adecuada (A38) Acceso a laboratorio (A38) Infraestructura limitada en la universidad (A43)
F52	Compatibilidad de la tecnología	Adaptación de la tecnología a las necesidades y condiciones del receptor, influenciada por su innovación, complejidad, ventaja relativa y observabilidad (A03, A21, A32).	-
F53	Necesidad de la tecnología	Grado de necesidad de la empresa para la tecnología transferida (A32).	Demanda existente o potencial de ser creada (A42)
F54	Calidad de la información	Calidad de la información proporcionada sobre la tecnología (A32).	-
F55	Confianza entre el emisor y el receptor	Relación basada en credibilidad, cooperación y compromiso, influenciada por reputación, comunicación, feedback y aprendizaje mutuo (A03, A21, A40, A42).	Relación donante-receptor de tecnología (A08) Confianza Interorganizativa (A13) Confianza entre la universidad y la empresa (A30) Alianzas estratégicas universidad–empresa (A39) Redes (A09) Experiencia con PFROs (A40) Actitud hacia las PFROs (A40) Entendimiento mutuo (A40)

			Baja confianza en la universidad por parte de la industria (A43)
F56	Costo de la transferencia	Gasto en desarrollar, proteger, compartir, adquirir, adaptar e implementar la tecnología (A21).	Financiación (A06) Condiciones de pago (A32) Disponibilidad de financiación (A28) Coste competitivo del product (A38) Cuota de transferencia moderada (A41) Viabilidad financiera (A42)
F57	Selección de Proveedor	Elección del mejor proveedor, evaluando fiabilidad, calidad, costo y soporte postventa (A05).	Organización del proveedor (A24) Compromiso del proveedor (A08) Características del transferidor (A34)
F58	Selección del producto/tecnología	Elección de la tecnología adecuada, evaluando idoneidad técnica, compatibilidad con necesidades empresariales y potencial de mejora (A05).	Localización de la tecnología (A31, A40, A42) Criterio de selección del portafolio de proyectos (A18, A26) Entorno de mercado de la tecnología (A30) Conocimiento de las necesidades de los usuarios finales (A38) Conocimiento de mercado de los científicos (A38) Relevancia temporal (A38) Conciencia de tecnologías emergentes (A38) Conciencia de mercado (A41)
F59	Evaluación de la propuesta	Evaluación sistemática de propuestas de investigación (A06).	-
F60	Gestión de beneficios	Identificación y cuantificación de beneficios estratégicos y logros iniciales, considerando aportaciones de interesados y del programa (A06).	Incentivos de la OTT (A19) Experiencia en contabilidad de costes (A38) Captura de valor de negocio (A39) Incentivos internos (A40) Incentivos para científicos (A41) Impacto económico en el mercado (A42)
F61	Estrategia	Definición de misión, visión, objetivos y prioridades para la TT, alineada con el entorno institucional y el mercado (A10, A19, A39).	Estrategia industrial y tecnológica (A08) Estrategia de tecnología (A33) Potencial de exportación (A38) Propensión exportadora (A38) Emprendimiento estratégico (A39)
F62	Cultura de innovación y comercial	La OTT establece valores, normas y actitudes que influyen en el comportamiento de la organización, investigadores y personal hacia la TT, y en la relación con socios externos (A10).	Inhibidores culturales y basados en valores (A36) Cultura innovadora (A06) Cultura y perspicacia comercial (A08) Cultura organizacional (A16, A33, A40) Diferencias regionales y políticas especializadas (A12) Cultura organizacional de la universidad no alineada con la TT (A37) Gasto de marketing sobre Ventas (A38) Experiencia en innovación de producto (A38) Experiencia en innovación de proceso (A38) Creatividad (A39) Conciencia emprendedora (A39) Entorno innovador en las organizaciones (A39) Apoyo de marketing (A40) Apoyo de marketing (PFRO) (A40) Capacidad de marketing de las empresas receptoras (A41) Emprendimiento tecnológico en el PRO (A41)

			Equipo motivado y abierto a la colaboración (A42)
F63	Licencias	Acuerdos contractuales entre propietarios y usuarios para usar, producir o vender tecnología bajo ciertas condiciones, reduciendo costos y estimulando la innovación (A28).	-
F64	Plantas de demostración	Instalaciones que muestran beneficios de la TT en condiciones reales, aumentando la confianza, aceptación y demanda de tecnología, y sirviendo como centros de capacitación (A28).	-
F65	Capacidades	Habilidades, conocimientos y experiencias que permiten a los actores locales comprender, utilizar, replicar e innovar la tecnología transferida. Incluyen capacidades técnicas, organizativas, institucionales y de gestión, desarrolladas mediante formación, intercambio, investigación y aprendizaje (A28).	Capacidad de I+D (A22, A39) Capacidades organizativas de las universidades (A12) Capacidades de las empresas (A31) Capacidades dinámicas (A33, A39) Experiencia previa en recibir TT (A38) Experiencia en tecnologías similares/afines (A38) Mano de obra con conocimientos diversos (A38) Experiencia en resolución de problemas (A38) Capacidad de manufactura (A38) Experiencia en construcción de productos de alta tecnología (A38) Diversidad (A39) Desarrollo de producto (A40) Capacidad innovadora (A40) Activos complementarios del receptor (A41) Capacidades digitales (A42)
F66	Barreras tecnológicas	Los obstáculos que dificultan la TT en la ingeniería de software debido a características de la tecnología incluyen: inmadurez, falta de evaluación y carencia de documentación (A29).	Dificultad para valorar las tecnologías universitarias (A37) Tecnologías en una etapa temprana de madurez, demasiado complejas (A37) Bajo nivel de desarrollo tecnológico de las empresas (A43)
F67	Barreras organizacionales	Los obstáculos que dificultan la TT en la ingeniería de software debido a características de la organización receptora como aversión al riesgo, infraestructura inflexible, resistencia a la capacitación, desconocimiento de la tecnología, falta de involucramiento y sobrecostos de gestión (A29).	Exceso de burocracia (A37) Arreglo organizacional atomizado de la universidad (A37) Entropía (A18, A26) Inhibidores institucionales (A36) Poca voluntad de innovar en las empresas (A43)

La Tabla 4 organiza FCE de la subcategoría meso para la GTT, es decir, aquellos que dependen del plano organizacional e interorganizacional. En ella se sistematizan FCE asociados con infraestructura, capacidad de I+D, madurez y adaptación tecnológica, y con la consolidación de condiciones internas para una absorción tecnológica efectiva. Asimismo, integra factores vinculados con gestión

del conocimiento, talento, cultura organizacional y redes de cooperación, destacando que el desempeño meso requiere capacidades sostenidas y no esfuerzos aislados.

Así mismo, se presenta la tabla 5 correspondiente a la subcategoría micro, asociados con la satisfacción del cliente, el rol del consumidor, la comunicación asertiva, el liderazgo y las barreras personales (como el síndrome de “no inventado aquí”, la resistencia al cambio o el estrés). Estos factores, aunque menos numerosos en términos de ítems, tienen un impacto directo en el comportamiento de los actores clave que ejecutan la TT y adoptan las tecnologías.

Tabla 5

FCE de la subcategoría micro para GTT

Id	Factor	Descripción	Sub factor
F68	Satisfacción del cliente	Nivel de satisfacción de los clientes con la tecnología (A32).	Grado de satisfacción del producto (A26) Satisfacción del producto (A18)
F69	Rol del consumidor	Aceptación y demanda de productos y tecnologías por parte de los consumidores, junto con una comunicación clara (A23).	-
F70	Comunicación asertiva	Claridad y precisión en la comunicación entre proveedor y receptor para una transmisión efectiva del conocimiento (A01, A20, A40, A41).	Comunicación personal (A04) Sistemas de comunicación entre universidad y PYMEs (A39) Comunicación interna (A40) Acciones de comunicación para la TT (A42) Comunicación efectiva y continua entre equipos (A42)
F71	Liderazgo	Capacidad de directivos para impulsar, coordinar y motivar la TT, estableciendo una cultura y gobernanza favorables a la innovación (A10).	Participación de la alta dirección (A06) Disposición del científico a ser “campeón” (A38) Liderazgo que impulsa la innovación y la cooperación (A39) Apoyo de la dirección (receptor) (A40) Apoyo de la alta dirección a la TT (A42)
F72	Barreras personales	Los obstáculos que dificultan la TT en la ingeniería de software debido a las actitudes o intereses personales de los profesionales como el síndrome de "no inventado aquí", la falta de objetividad, la inexperiencia y la actitud anti-innovación, entre otros (A29).	Falta de implicación del investigador con la TT (A37) Estrés (A18, A26) Inhibidores interpersonales (A36) Baja motivación de los investigadores (A43)

La Tabla 5 sistematiza los FCE de la subcategoría micro para la GTT, centrados en las características y capacidades de las personas que participan directamente en el proceso. En este nivel se priorizan FCE como la disponibilidad de especialistas, experiencia y especialización, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades y

competencias, motivación, comunicación, liderazgo, competencias emocionales, capacidad de negociación y resistencia al cambio. En conjunto, la tabla enfatiza que el desempeño micro depende del capital humano y de su capacidad para sostener la implementación y gestión del cambio en la GTT.

La descripción detallada de cada factor, sus subfactores y los estudios que los reportan se presenta en tablas específicas, lo que permite observar tanto la recurrencia de ciertos FCE en diferentes contextos como la emergencia de factores más recientes asociados con nuevas formas de TT, estructuras de OTT y demandas de sostenibilidad.

5.6.2 *Análisis de las entrevistas y su aporte al diseño del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica*

La caracterización de los participantes del estudio está conformada por informantes clave identificados mediante códigos de alfabéticos, con el propósito de resguardar su anonimato. Todos los participantes cuentan con formación profesional y experiencia directamente vinculada a la GTT en el sector defensa, lo que respalda su idoneidad como fuentes calificadas de información para la investigación.

En relación con la experiencia profesional, se evidencia una trayectoria amplia y diversa, con participantes que van desde los tres años de experiencia en adelante. Estas consideraciones permitieron recoger perspectivas tanto de actores con conocimiento histórico del sistema como de aquellos familiarizados con cambios recientes, enriqueciendo la comprensión integral del fenómeno estudiado.

Tabla 6

Caracterización de los participantes

N°	Código	Profesión	Cargo	Tiempo de experiencia
1	E-APG	Oficial Fuerza Aérea del Perú / Ingeniero Electrónico.	Dirección de Compensaciones Industriales y Sociales – Offset.	5 años
2	E-HQG	Oficial Fuerza Aérea del Perú / Master en Ciencias en Defensa y	Ex Consultor del viceministerio de políticas para la defensa - MINDEF y	3 años

		Seguridad Interamericana.	Docente de educación militar superior.	
3	E-PVD	Oficial del Ejército del Perú / Magíster en Estudios Estratégicos en el Colegio de Guerra del Ejército de EEUU.	Director General de la Dirección General de Recursos Materiales.	3 años
4	E-MDC	Oficial de la Marina de Guerra del Perú / Licenciado en ciencias Marítimo legales.	Jefe de ciencia, tecnología e industria para la defensa – MINDEF.	4 años

La Tabla 6 muestra, de manera general, el perfil de los participantes que formaron parte del estudio. En ella se sintetizan características básicas relacionadas con su experiencia y rol profesional, evidenciando que se trata de informantes calificados y pertinentes para el análisis de la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa.

El análisis sistemático de las *entrevistas realizadas* a los actores clave E1-APG, E2-HQG, E3-PVD y E4-MDC permitió contrastar y enriquecer la propuesta del Modelo de Evaluación de Factores Críticos de Éxito de la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el sector Defensa (MODEFCE-GTT). A partir de la codificación axial y de la síntesis desarrollada, se identificó que los factores críticos de éxito (FCE) reconocidos por los expertos se organizan de manera consistente en tres niveles de análisis (macro, meso y micro) y en seis subprocesos de la gestión de la transferencia tecnológica (GTT), lo que confirma la pertinencia de la estructura conceptual del modelo y orienta ajustes específicos en su diseño.

Validación del enfoque multinivel (macro–meso–micro)

En primer lugar, las entrevistas confirman de manera clara la relevancia del enfoque multinivel adoptado por el MODEFCE-GTT. En el nivel macro, los tres entrevistados señalan la importancia de contar con políticas públicas de defensa claras y estables, una política industrial de defensa articulada y un marco normativo de adquisiciones y offset que incorpore explícitamente exigencias de transferencia tecnológica, participación de la industria nacional y coproducción. A ello se suma la necesidad de recursos fiscales previsibles y la influencia del entorno geoestratégico en la selección de tecnologías y socios. Estos elementos justifican que el

MODEFCE-GTT incluya un conjunto de FCE macro orientados a evaluar el alineamiento de la GTT con la política de defensa, la normativa de offset y las restricciones geopolíticas del país.

En el nivel meso, las entrevistas convergen en destacar las capacidades institucionales de absorción tecnológica como un eje central. Los expertos coinciden en que entidades como SEMAN, SIMA y FAME, así como las direcciones técnicas y servicios de mantenimiento, requieren infraestructura adecuada, laboratorios, bancos de prueba, certificaciones sectoriales y estructuras específicas de gestión de proyectos de TT y offset. Igualmente, subrayan la articulación con el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (CTI) mediante convenios con universidades y centros de investigación, así como la necesidad de una estrategia de ciclo de vida que asegure la sostenibilidad de las capacidades más allá del proyecto puntual. Este conjunto de hallazgos refuerza los componentes meso del MODEFCE-GTT y orienta la definición de indicadores que midan la madurez institucional en términos de infraestructura, articulación interinstitucional y gestión de proyectos tecnológicos.

En el nivel micro, las entrevistas sitúan al talento humano y la cultura organizacional como factores decisivos para transformar acuerdos contractuales en capacidades efectivas. Los informantes resaltan la necesidad de competencias técnicas especializadas, competencias de gestión y liderazgo, una actitud favorable a la innovación y al aprendizaje y, de manera reiterada, la estabilidad del personal formado en el marco de proyectos de TT. La rotación frecuente de oficiales y técnicos aparece como una barrera estructural para consolidar capacidades de absorción. Estos elementos justifican la incorporación, en el MODEFCE-GTT, de FCE específicos vinculados a la gestión del talento, el liderazgo y la cultura de innovación en el sector Defensa.

En conjunto, el análisis multinivel de las entrevistas no sólo valida el marco conceptual del modelo, sino que aporta matices concretos para operacionalizar cada nivel en forma de factores, subfactores e indicadores evaluables.

Tabla 7

Validación del enfoque multinivel (Subcategorías macro–meso–micro)

Sub Categoría	FCE/ Dimensión clave	Factores críticos identificados en las entrevistas	Síntesis del análisis	Implicancias para el MODEFCE-GTT
Macro	Políticas y estrategia	– Políticas de defensa claras y estables – Política industrial de defensa articulada	Los expertos señalan que, sin lineamientos políticos claros y una política industrial para la defensa, el offset se negocia caso por caso y la TT queda reducida a un “extra” de la compra.	Incluir FCE que evalúen la existencia, claridad y continuidad de políticas de defensa y de industria para la defensa como marco de la TT.
Macro	Marco normativo y offset	– Marco normativo de adquisiciones y compensaciones industriales (offset) – Exigencias formales de TT, participación local y coproducción	El marco legal determina hasta dónde puede exigir el Estado contenidos de TT (profundidad, tipo de capacidades, coproducción). Un marco débil limita la TT a entrenamiento básico.	Incorporar FCE que midan la robustez del marco normativo de offset y su alineamiento con la TT como instrumento de desarrollo de capacidades.
Macro	Recursos y contexto geopolítico	– Disponibilidad y previsibilidad de recursos fiscales – Entorno geoestratégico y de seguridad nacional	La continuidad presupuestal condiciona la infraestructura, certificación y formación asociadas a la TT. La geoestrategia (alianzas, restricciones de exportación) influye en qué tecnologías se pueden obtener y bajo qué condiciones.	Considerar FCE que valoren la estabilidad de los recursos para TT y la forma en que el contexto geopolítico es gestionado en la planificación tecnológica.
Meso	Capacidades institucionales de absorción	– Capacidades tecnológicas de SEMAN, SIMA, FAME y servicios de mantenimiento – Laboratorios, bancos de prueba y certificaciones sectoriales	Los entrevistados coinciden en que, sin capacidades institucionales mínimas (infraestructura, procesos, calidad), la TT se queda en manuales y cursos; no se transforma en capacidad productiva o de mantenimiento mayor.	Incorporar FCE que midan el nivel de madurez tecnológica de las instituciones de defensa (infraestructura, calidad, certificaciones, recursos humanos).
Meso	Gestión de proyectos y articulación	– Estructuras específicas de gestión de proyectos de TT y offset – Articulación con el sistema nacional de CTI (universidades, centros de investigación, fondos I+D) – Estrategia de ciclo de vida	Se reconoce que la TT exige equipos y procesos propios (no solo logística) y que la articulación con el sistema de CTI aumenta la probabilidad de innovación y sostenibilidad. La falta de estrategia de ciclo de vida deja infraestructuras subutilizadas.	Integrar FCE que evalúen la existencia de equipos de gestión de TT/offset, el grado de articulación con CTI y la planificación del ciclo de vida de las capacidades.
Micro	Talento técnico	Competencias técnicas especializadas del personal (ingeniería, integración de sistemas, software, etc.)	La calidad técnica del personal determina la capacidad real para comprender, adaptar y mejorar las tecnologías transferidas.	Incluir FCE que midan el nivel de especialización técnica del personal vinculado a la TT.

Micro	Liderazgo operativo y competencias de conducción	Competencias de liderazgo y conducción operativa (negociación, planificación, documentación técnica individual, coordinación y toma de decisiones).	Los proyectos exitosos se asocian a líderes que mantienen el foco en capacidades, coordinan equipos y exigen cumplimiento de los contenidos de TT.	Incorporar FCE que valoren el liderazgo en TT, la capacidad de conducción de proyectos complejos y la disposición del personal para documentar, transmitir y sostener aprendizajes.
Micro	Motivación, continuidad y disposición al aprendizaje	Actitud y motivación hacia la innovación – Disposición a compartir aprendizajes – Estabilidad del personal formado.	La rotación frecuente del personal formado debilita la absorción. Cuando el personal valora la innovación, conserva aprendizajes y los transmite a otros actores, se fortalece la apropiación de la TT.	Incluir FCE sobre estabilidad del personal clave, retención de talento y disposición del personal para sostener y transferir aprendizajes.

La Tabla 7 presenta la validación del enfoque multinivel (subcategorías macro–meso–micro) a partir del análisis de entrevistas, mostrando para cada subcategoría una dimensión clave, los FCE identificados, una síntesis interpretativa y sus implicancias para el MODEFCE-GTT. En la subcategoría macro se enfatizan políticas y estrategia, marco normativo/offset y disponibilidad de recursos y contexto geopolítico como condiciones habilitantes de la TT. En la subcategoría meso se destacan capacidades institucionales de absorción y gestión de proyectos/articulación con el sistema de CTI.

Aportes a las subcategorías de la Gestión de la Transferencia Tecnológica

Además del enfoque multinivel, las entrevistas permiten refinar las seis subcategorías de la GTT incorporadas en el MODEFCE-GTT: generación y validación, propiedad intelectual, estrategias de transferencia, difusión y comercialización, implementación y adaptación, y seguimiento y evaluación del impacto.

En la generación y validación de tecnología, los tres expertos enfatizan que la condición central es el alineamiento de la I+D con brechas de capacidad operativa claramente definidas (por ejemplo, vigilancia, movilidad, ciberdefensa), junto con la existencia de infraestructura de pruebas y certificación que permita validar tecnologías según estándares del sector Defensa. También se reconoce el valor de la experiencia en adaptación de tecnologías de diversos orígenes, lo cual

es especialmente relevante en un contexto en el que coexisten sistemas de procedencia rusa, europea y estadounidense. Estos elementos se traducen, en el MODEFCE-GTT, en FCE que evalúan el grado en que las organizaciones de defensa cuentan con procesos formales de I+D, niveles de madurez tecnológica (TRL) y capacidades de ensayo y certificación asociadas a la TT.

En relación con la propiedad intelectual, los entrevistados coinciden en que su gestión adecuada es un factor crítico para la soberanía tecnológica. Se destaca la necesidad de una estrategia de PI que asegure derechos de uso, modificación, acceso a documentación y, cuando sea posible, fabricación local, así como la existencia de normas internas de PI en defensa y de mecanismos de manejo de información sensible. Estos hallazgos refuerzan la decisión de que el MODEFCE-GTT trate la PI como un eje transversal macro–meso–micro y que incluya indicadores que distingan entre organizaciones que sólo reciben formación y documentación y aquellas que logran grados mayores de control sobre el conocimiento transferido.

En cuanto a las estrategias de transferencia, las entrevistas confirman que la TT es más efectiva cuando se integra tempranamente en el ciclo de adquisición, se sustenta en una hoja de ruta de capacidades y un modelo industrial definido, y se gestiona bajo una gobernanza clara que especifica quién negocia, quién ejecuta y quién monitorea los compromisos de TT. Asimismo, se valora el rol de la cooperación internacional y la integración en cadenas de valor como mecanismos para profundizar la transferencia y proyectar la industria nacional. Estos elementos se incorporan al MODEFCE-GTT como FCE que permiten evaluar la calidad del diseño estratégico de la TT en cada proyecto.

La subcategoría de difusión y comercialización se enriquece particularmente con la evidencia empírica. Los expertos subrayan que, aun cuando se logran capacidades tecnológicas relevantes, su impacto se ve limitado si no existe una visibilización sistemática de las capacidades, la obtención de certificaciones sectoriales y una estrategia comercial clara por parte de las empresas de defensa. El MODEFCE-GTT integra estos hallazgos mediante FCE vinculados a la presencia

en mercados, la certificación de productos y la capacidad de inserción de la industria de defensa en cadenas de valor nacionales e internacionales.

En la implementación y adaptación de las tecnologías transferidas, las entrevistas destacan factores como la adecuación de infraestructura, procesos y doctrinas, la flexibilidad contractual para realizar ajustes durante la puesta en servicio, y la capacidad de modificación local de los sistemas ante restricciones del soporte externo o nuevas necesidades operativas. Estos elementos justifican que el MODEFCE-GTT no se limite a evaluar la firma de acuerdos de TT, sino que incorpore FCE específicos que midan cómo se concreta la tecnología en el campo y hasta qué punto las organizaciones son capaces de adaptarla e integrarla en sus propios sistemas.

Finalmente, en el seguimiento y evaluación del impacto, los tres entrevistados coinciden en la debilidad de los enfoques tradicionales, centrados en el cumplimiento de actividades (número de cursos, horas de formación, equipos entregados). Proponen avanzar hacia indicadores de resultado e impacto que midan capacidades instaladas, reducción de dependencia tecnológica, generación de nuevos productos o servicios y mejoras en la disponibilidad operativa de los sistemas.

También resaltan la ausencia de mecanismos formales de retroalimentación institucional que permitan capitalizar las lecciones aprendidas de cada proyecto e incorporarlas al diseño de futuras políticas y negociaciones de TT. En respuesta, el MODEFCE-GTT incorpora FCE orientados a evaluar la existencia y calidad de sistemas de seguimiento, indicadores de impacto y procesos de aprendizaje organizacional.

Tabla 8

Aportes a las subcategorías de la GTT

Subcategoría de la GTT	Aspectos clave según las entrevistas	Factores críticos resultantes para el MODEFCE-GTT
Generación y validación de tecnologías	- La I+D debe responder a brechas de capacidad operativa concretas, no a proyectos académicos aislados.	- Alineamiento de la I+D con brechas de capacidad militar.

	- Se requieren laboratorios, bancos de prueba y procesos de certificación acordes a estándares militares. - Es valiosa la experiencia en adaptación de tecnologías de distintos orígenes (rusa, europea, estadounidense).	- Existencia de procesos formales de I+D y niveles de madurez tecnológica (TRL). - Disponibilidad de infraestructura de ensayo y certificación específica para defensa. - Capacidad probada de adaptación de tecnologías de diversa procedencia.
Protección y gestión de la propiedad intelectual (PI)	- La PI es clave para la soberanía tecnológica: define si el país puede operar, modificar y mejorar la tecnología recibida. - Se requiere una estrategia clara de PI en contratos (derechos de uso, mejora, fabricación local, documentación técnica). - Se evidencian vacíos en normas internas de PI y en mecanismos de manejo de información sensible.	- Existencia de una estrategia de PI orientada a la soberanía tecnológica en defensa. - Grado de definición contractual de derechos del Estado (uso, modificación, documentación, fabricación). - Normativa interna y procedimientos de gestión de PI generada localmente. - Mecanismos de manejo seguro de información clasificada y tecnológica.
Estrategias de transferencia	- La TT es más efectiva cuando se integra desde el planeamiento de la adquisición, no como cláusula tardía. - Las mejores experiencias se apoyan en hojas de ruta de capacidades y en un modelo industrial definido para la defensa. - La gobernanza del proceso (quién negocia, quién ejecuta, quién monitorea) resulta determinante. - La cooperación internacional y la integración a cadenas de valor potencian la profundidad de la TT.	- Integración temprana de la TT en el ciclo de adquisición (desde el diseño del proyecto). - Hoja de ruta de capacidades y modelo industrial explícito para la defensa. - Gobernanza clara de la TT (roles, responsabilidades, mecanismos de coordinación). - Uso estratégico de convenios de cooperación y cadenas de valor para profundizar la TT.
Difusión y comercialización de tecnologías	- Muchas capacidades generadas por TT no se visibilizan adecuadamente dentro y fuera del sector defensa. - Las certificaciones y homologaciones son condición necesaria para ofrecer productos y servicios en mercados nacionales e internacionales. - La ausencia de una estrategia comercial clara limita la posibilidad de convertir la TT en oportunidades de negocio y exportación.	- Mecanismos de difusión interna y externa de capacidades (ferias, demostraciones, ejercicios combinados, catálogos, etc.). - Grado de certificación y homologación de productos y servicios derivados de TT. - Existencia de estrategias comerciales para las empresas de defensa (segmentos, alianzas, modelos de licenciamiento).
Implementación y adaptación de tecnologías transferidas	- La llegada del equipo o la firma del contrato no marcan el final, sino el inicio del reto de implementación. - Es necesario adecuar infraestructura, procesos y doctrina para operar la tecnología. - Se requiere flexibilidad contractual y operativa para introducir ajustes ante problemas emergentes. - La capacidad de modificación y mejora local es clave cuando el soporte externo se ve restringido.	- Capacidad institucional para adecuar infraestructura, procesos y doctrinas a la nueva tecnología. - Grado de flexibilidad contractual y mecanismos para gestionar cambios técnicos durante la implementación. - Habilidad para realizar modificaciones y mejoras locales sobre la tecnología transferida.
Seguimiento y evaluación del impacto	- Predomina una evaluación centrada en actividades (cursos, horas, equipos entregados), insuficiente para capturar el impacto real.	- Existencia de sistemas de seguimiento con indicadores de impacto tecnológico, operativo e industrial, no sólo de actividades.

	- Se requiere avanzar hacia indicadores de resultado e impacto (capacidades instaladas, reducción de dependencia, nuevos productos/servicios, mejoras operativas). - Faltan mecanismos formales de retroalimentación que permitan aprender de cada proyecto y mejorar normas y futuras negociaciones.	- Estrategias de continuidad y presupuesto de ciclo de vida para sostener las capacidades generadas por la TT. - Mecanismos formales de retroalimentación institucional (informes post-proyecto, lecciones aprendidas, ajustes normativos).

La Tabla 8 sintetiza los aportes a las subcategorías de la GTT integrando, para cada una, (i) lo señalado por expertos entrrevistados, (ii) la conceptualización del marco teórico y (iv) una lectura de convergencia. En generación y validación, se identifica un “cuello de botella” asociado a brechas de I+D, TRL, infraestructura de prueba y certificación. En PI, se resalta su rol decisivo y su función de puente entre lo macro y lo meso. Las estrategias (p. ej., offsets) aparecen como catalizadores o frenos que articulan factores macro–meso–micro. Finalmente, se evidencian brechas en difusión/comercialización, implementación/adaptación y, especialmente, en seguimiento e impacto por ausencia de indicadores y evaluación post-transferencia.

Implicancias de las entrevistas para el diseño del MODEFCE-GTT

En conjunto, el análisis de las entrevistas muestra que el MODEFCE-GTT no sólo es coherente con la experiencia de los actores clave del sector Defensa, sino que se nutre directamente de ella para refinar la definición de factores, subfactores e indicadores. El modelo propuesto integra:

- FCE macro, que capturan el grado de alineamiento de la TT con la política de defensa, la política industrial, el marco normativo de offset, la disponibilidad de recursos y el contexto geoestratégico.
- FCE meso, que evalúan las capacidades institucionales de absorción (infraestructura, laboratorios, certificaciones, gestión de proyectos, articulación con el sistema CTI y estrategias de ciclo de vida).
- FCE micro, que miden la calidad del talento humano, el liderazgo, la cultura organizacional y la estabilidad del personal clave.
- FCE específicos para cada subproceso de la GTT (generación y validación, PI, estrategias, difusión/comercialización, implementación/adaptación y seguimiento/impacto), que permiten valorar en qué medida las instituciones de

defensa avanzan desde una TT “formal” basada en cumplimiento contractual hacia una TT “sustantiva” que construye capacidades tecnológicas e industriales sostenibles.

De este modo, el análisis de las entrevistas se convierte en un componente central del desarrollo de la propuesta de solución: permite pasar de un modelo teórico fundamentado en la literatura a un MODEFCE-GTT contextualizado, alineado con la realidad del sector Defensa peruano y validado por la experiencia de quienes han gestionado procesos concretos de transferencia tecnológica y offset.

La guía de entrevistas semiestructurada fue sometida a juicio de expertos antes de su aplicación definitiva, con el propósito de evaluar su claridad, pertinencia, coherencia con los objetivos del estudio y adecuación al enfoque cualitativo de la investigación. El proceso incluyó la valoración de especialistas vinculados al campo metodológico y a la GTT, quienes revisaron el instrumento en función de criterios de claridad, organización, suficiencia, consistencia, metodología y pertinencia, esto permitió fortalecer la formulación del instrumento y respaldar su aplicabilidad para la recolección de información en el sector defensa (Ver anexo 8).

5.6.3 *Análisis de la observación y su aporte al diseño del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica*

La guía de observación, aplicada en la Dirección General de Recursos Materiales del Ministerio de Defensa, tuvo como propósito identificar, en la práctica, cómo se manifiestan los FCE de la GTT en tres niveles (macro, meso y micro) y a lo largo de las fases del proceso de TT (generación y validación de tecnología, propiedad intelectual, estrategias de TT, difusión y comercialización, implementación y adaptación, seguimiento e impacto).

Los resultados no solo confirman varias de las brechas descritas en el problema de investigación, sino que muestran patrones consistentes de inmadurez institucional en GTT, lo que justifica la necesidad de contar con un modelo como el MODEFCE-GTT que ayude a ordenar factores, medir madurez y orientar mejoras.

5.6.4 *Hallazgos por niveles: evidencia de factores críticos de éxito macro, meso y micro*

Nivel macro: marco normativo e incentivos

La observación confirma que la unidad opera bajo un marco normativo disperso: existe un conjunto amplio de leyes, directivas y lineamientos de defensa, CTI y contrataciones, pero no un marco específico y articulado de TT en defensa. En la práctica, esto se traduce en que la transferencia tecnológica se inserta como componente accesorio de procesos de adquisición, cooperación u offset, más que como política deliberada.

Asimismo, se aprecia la presencia de incentivos financieros y normativos débiles: la observación no identifica mecanismos concretos que recompensen la generación de tecnología propia, la protección de propiedad intelectual o la participación activa en procesos de TT. Los FCE de tipo “apoyo a la innovación”, “gobernanza clara de la TT” e “incentivos financieros y de reconocimiento” aparecen sólo de manera parcial o implícita.

En síntesis, el nivel macro se percibe como condición de fondo que habilita la TT en discurso, pero no la empuja en la práctica, lo que sitúa a la institución en un nivel de madurez bajo–intermedio en los FCE macro del MODEFCE-GTT.

Nivel meso: estructuras, procesos y recursos organizacionales

El análisis de la observación muestra que la unidad cuenta con estructuras vinculadas a la innovación y la modernización, pero estas no tienen todavía un rol plenamente definido de oficina de transferencia tecnológica. La innovación aparece vinculada a proyectos de equipamiento, mantenimiento o modernización, más que a la gestión integral del ciclo de TT.

A nivel procesal, se observa:

- Procesos de TT no estandarizados: no existen protocolos claros para identificar oportunidades de TT, negociar cláusulas tecnológicas en contratos ni

documentar aprendizajes. La gestión es predominantemente ad hoc, apoyada en la experiencia de equipos específicos y en la interpretación de la normativa.

- Comunicación interna predominantemente vertical: los flujos de información sobre decisiones tecnológicas, negociaciones y resultados se concentran en niveles de jefatura, con poca retroalimentación sistemática desde usuarios finales o equipos técnicos que operan la tecnología.
- Dependencia de proyectos offset y de proveedores: la unidad recurre a programas de offset y a la documentación técnica proporcionada por el proveedor como principal vía de "transferencia". Sin embargo, la observación evidencia que el conocimiento se queda frecuentemente en manuales o capacitaciones iniciales, sin ser convertido en capacidades organizacionales sólidas.
- Gestión débil de la propiedad intelectual: no se identifican rutinas claras para registrar desarrollos internos, documentar mejoras o alimentar un portafolio tecnológico institucional. La PI se percibe como un tema jurídico–administrativo más que como un eje estratégico de la GTT.

Estos hallazgos refuerzan la idea de que muchos FCE meso del MODEFCE-GTT como son: gestión del conocimiento, capacidades organizativas, cultura de innovación, mecanismos de TT, recursos OTT y otros, se encuentran en un estado de desarrollo incipiente o fragmentado.

Nivel micro: competencias, motivaciones y barreras personales

En el nivel micro, la observación permite identificar islas de capacidad: personal técnico con experiencia, compromiso y conocimiento práctico que actúa como "campeones" informales de la tecnología. Sin embargo:

- No existe un perfil institucionalizado de "gestor de TT" ni una ruta clara de formación para estos actores.
- Se observan brechas de capacitación en negociación tecnológica, propiedad intelectual y gestión de proyectos de TT.
- Aparecen indicios de resistencia al cambio y de "uso mínimo suficiente" de ciertas tecnologías, especialmente cuando no existe acompañamiento continuo

o cuando las nuevas soluciones se perciben como más complejas que los sistemas previos.

En términos de MODEFCE-GTT, ello apunta a niveles de madurez bajos en FCE vinculados a liderazgo para la TT, comunicación asertiva, motivación y superación de barreras personales.

Tabla 9

Hallazgos por subcategoría FCE y su relación con el MODEFCE-GTT

Sub categoría	FCE / Dimensión clave	Evidencia de la observación	Diagnóstico de madurez	Implicancia para la propuesta MODEFCE-GTT
Macro	Marco normativo de TT en defensa	Normas de CTI y defensas dispersas, sin una política específica y articulada de TT en el sector defensa.	**Baja – Intermedia**: la TT es reconocida en el discurso, pero no existe un marco integrador que la oriente.	El MODEFCE-GTT debe incluir FCE que midan claridad, coherencia y especificidad del marco normativo de TT, y ofrecer lineamientos para su articulación.
Macro	Incentivos para la innovación y TT	No se observan mecanismos concretos (bonos, reconocimientos, carrera, metas) asociados a resultados de TT o PI.	**Baja**: la TT no es un comportamiento premiado ni visible.	Incorporar FCE e indicadores de incentivos (económicos y no económicos) y proponer buenas prácticas de diseño de incentivos alineados a la TT.
Macro	Cooperación tecnológica y offset	Convenios y proyectos offset priorizan capacitación y suministro, pero no aseguran transferencia profunda de know-how.	**Baja – Intermedia**: se aprovechan los canales, pero sin estrategia clara de TT.	MODEFCE-GTT debe considerar FCE sobre calidad de las cláusulas tecnológicas y profundidad de la TT en cooperación, así como guías para negociar mejor tecnología.
Meso	Estructuras organizacionales para la GTT	Existen oficinas ligadas a innovación/modernización, pero sin rol definido como oficina de TT ni recursos dedicados.	**Baja – Intermedia**: estructuras presentes, pero sin mandato claro ni capacidades consolidadas.	El modelo debe valorar la existencia y madurez de unidades tipo OTT y proponer perfiles, funciones y recursos mínimos para su operación.
Meso	Procesos y protocolos de TT	No se identifican protocolos estandarizados para identificar, negociar y gestionar TT; predominan soluciones caso por caso.	**Baja**: la gestión de TT es ad hoc y dependiente de personas.	MODEFCE-GTT debe incluir FCE sobre formalización de procesos (mapas, protocolos, checklists) y ofrecer instrumentos modelo para estandarizar la gestión.
Meso	Comunicación interna en TT	Flujo de información vertical, escasa retroalimentación desde usuarios finales y equipos técnicos hacia niveles de decisión.	**Baja**: la TT no se construye de forma colaborativa.	Incluir FCE de comunicación y participación interna, y recomendar espacios formales de intercambio (comités, mesas técnicas, lecciones aprendidas).

Meso	Gestión de recursos y capacidades organizativas	Dependencia de documentación del proveedor y de proyectos offset; escasa transformación en capacidades institucionales.	**Intermedia**: se forman capacidades puntuales, pero no se consolidan como capital organizacional.	MODEFCE-GTT debe valorar la capacidad de absorción organizacional y proponer acciones para transformar entrenamiento puntual en conocimiento institucional.
Micro	Competencias individuales para la TT	Se identifican "islas" de personal con alta experiencia, pero sin perfil formal de gestor de TT ni itinerario de formación.	**Baja – Intermedia**: capacidades presentes, pero no sistematizadas ni distribuidas.	El modelo debe integrar FCE de capital humano (gestores de TT, formación continua) y sugerir rutas de capacitación específicas para el sector defensa.
Micro	Motivación y actitud frente a la tecnología	Se observan resistencias al cambio y uso mínimo de ciertas tecnologías cuando la adopción implica esfuerzo adicional.	**Baja**: la cultura de adopción tecnológica aún es frágil.	MODEFCE-GTT debe contemplar FCE ligados a cultura de innovación y gestión del cambio, con énfasis en liderazgo, comunicación y acompañamiento al usuario.
Micro	Cultura de documentación y aprendizaje	Poca documentación de procesos, pruebas y lecciones aprendidas en la implementación de tecnologías.	**Baja**: escasa institucionalización del aprendizaje.	Incorporar FCE orientados a fortalecer la documentación técnica y la transferencia interna de aprendizajes, mediante mecanismos sencillos (plantillas, repositorios, informes post–proyecto) para capturar y reutilizar aprendizajes.

La Tabla 9 sintetiza los hallazgos organizados por las tres subcategorías de análisis (macro, meso y micro) y explicita cómo cada conjunto de FCE se vincula con los componentes del MODEFCE-GTT, facilitando la trazabilidad entre evidencia, interpretación y propuesta. Asimismo, permite identificar convergencias y vacíos por subcategoría, apoyando la priorización de acciones de mejora y la construcción de criterios diagnósticos coherentes con el enfoque multinivel.

5.6.5 *Hallazgos por fases de la gestión de la transferencia tecnológica: brechas a lo largo del proceso*

Al reorganizar los hallazgos de la observación según las seis subcategorías de la GTT incluidas en el MODEFCE-GTT, se pueden sintetizar las siguientes conclusiones:

Generación y validación de tecnología

- La unidad participa principalmente como receptora de tecnologías externas, más que como generadora de desarrollos propios.

- La validación se centra en pruebas de aceptación del proveedor, con poca documentación propia de desempeño en contexto operativo.

MODEFCE-GTT debe reforzar FCE vinculados a capacidad de absorción, generación incremental de soluciones propias y validación contextual.

Propiedad intelectual

- No se observan prácticas sistemáticas de identificación, protección o valorización de resultados tecnológicos internos.
- No hay un portafolio visible de patentes, modelos de utilidad o know-how protegido asociado a la unidad.

Se confirma la necesidad de incluir en el modelo FCE específicos sobre régimen de PI, incentivos por invenciones y articulación con oficinas de PI del sector.

Estrategias de TT

- La TT no aparece como estrategia autónoma, sino subordinada a procesos de adquisición, offset o cooperación.
- No se evidencian lineamientos claros sobre qué se pretende transferir (diseños, códigos fuente, capacidades de mantenimiento, etc.) ni cómo se mide el éxito de esa transferencia.

El MODEFCE-GTT debe ofrecer un marco para que las unidades definan estrategias explícitas de TT, con objetivos, actores y mecanismos definidos.

Difusión y comercialización

- La participación en ferias o exhibiciones es esporádica y más enfocada en mostrar material adquirido que en posicionar capacidades tecnológicas propias.
- No se identifican acciones orientadas a explorar posibles usos duales o mercados externos para desarrollos internos.

Se legitima la inclusión de FCE relativos a portafolio tecnológico visible, articulación con demanda externa y cultura de valorización tecnológica.

Implementación y adaptación

- La adopción de tecnologías es parcial y heterogénea entre unidades; los procesos de adaptación al entorno operativo militar no se documentan ni se integran en manuales o lecciones aprendidas.
- La capacitación suele concentrarse en la etapa inicial de implementación, sin planes de actualización sistemática.

MODEFCE-GTT debe enfatizar FCE de entrenamiento continuo, sistematización de la adaptación y participación activa de los usuarios finales en la mejora tecnológica.

Seguimiento e impacto

- El seguimiento se concentra en la ejecución físico–financiera (cumplimiento de plazos, entrega de bienes), con escasa medición del desempeño tecnológico, impacto operacional o satisfacción del usuario.
- No se observan indicadores ni instrumentos específicos (encuestas, paneles de desempeño) que retroalimenten decisiones futuras de TT.

Esto refuerza el componente del modelo orientado a métricas de impacto y madurez, y a la necesidad de instalar rutinas de evaluación post-TT.

Tabla 10

Hallazgos por subcategoría GTT y su aporte al MODEFCE-GTT

Sub categoría	Hallazgos de la observación	FCE afectados	Diagnóstico de madurez en la fase	Implicancia para el MODEFCE-GTT
Generación y validación de tecnología	La unidad actúa principalmente como receptora de tecnología externa; la validación se limita a pruebas del proveedor y criterios de aceptación contractual, con poca evidencia propia en contexto operativo.	Capacidad de absorción, generación de soluciones propias, validación contextual.	**Baja – Intermedia**: se valida que “funcione”, pero no se consolida conocimiento operativo propio.	El modelo debe enfatizar FCE sobre generación incremental de tecnología, pruebas en escenario real, y uso de resultados de validación para mejorar especificaciones futuras.

Propiedad intelectual	No se identifican rutinas para registrar desarrollos, mejoras o adaptaciones; no hay portafolio visible de patentes/modelos de utilidad de la unidad.	Régimen de PI, incentivos por invenciones, articulación con oficinas de PI.	**Baja**: la PI no se utiliza como herramienta estratégica de TT.	MODEFCE-GTT debe incluir indicadores de madurez en PI (identificación, protección, valorización) y pautas para coordinar con oficinas especializadas a nivel institucional o nacional.
Estrategias de TT	La TT aparece subordinada a adquisiciones y convenios; no hay objetivos explícitos de TT ni criterios de éxito definidos.	Estrategia institucional de TT, calidad de cláusulas tecnológicas, modelos de relación con proveedores.	**Baja**: la TT no es un eje estratégico, sino un subproducto de otros procesos.	El modelo debe proponer que cada unidad defina una estrategia de TT (qué transferir, para qué, con quiénes) y ofrecer una matriz de FCE para diseñar, negociar y evaluar la TT.
Difusión y comercialización	Participación en ferias y exhibiciones esporádica, centrada en mostrar equipamiento adquirido; capacidades propias casi no se visibilizan y no se exploran mercados potenciales.	Portafolio tecnológico visible, articulación con demanda externa, cultura de valorización tecnológica.	**Baja**: la institución es más consumidora que oferente de tecnología.	MODEFCE-GTT debe contemplar FCE que midan visibilidad del portafolio, vínculos con posibles usuarios externos y estrategias de valorización de tecnologías con potencial dual o comercial.
Implementación y adaptación	Adopción desigual de tecnologías entre unidades; adaptación al entorno militar poco documentada; capacitación concentrada en la etapa inicial sin seguimiento sistemático.	Entrenamiento, participación del usuario final, sistematización de la adaptación, soporte técnico continuo.	**Intermedia**: se logra operar la tecnología, pero no se consolida una curva de aprendizaje institucional.	El modelo debe reforzar FCE de formación continua, participación activa de usuarios en pruebas y adaptación, y formalización de procedimientos de ajuste tecnológico.
Seguimiento e impacto	Seguimiento centrado en ejecución físico–financiera; escasa/nula medición de desempeño tecnológico, impacto en la misión o satisfacción del usuario; ausencia de indicadores específicos.	Sistemas de monitoreo, indicadores de impacto, retroalimentación al ciclo de TT.	**Baja**: se controla la “entrega”, pero no el valor generado por la tecnología.	MODEFCE-GTT debe integrar FCE e indicadores de madurez relacionados con la evaluación post–TT, proponiendo métricas simples (operativas, económicas y de satisfacción) y circuitos de retroalimentación.

La Tabla 10 presenta los hallazgos ordenados por las subcategorías de la GTT y explica cómo cada fase contribuye a la arquitectura del MODEFCE-GTT. La tabla facilita reconocer en qué etapa se concentran mayores brechas (p. ej., validación, implementación o seguimiento), qué FCE actúan como habilitadores transversales y cuáles son críticos en momentos específicos. De este modo, orienta la priorización de mejoras por fase y la definición de mecanismos de control y aprendizaje institucional.

5.7 Implicancias para el Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica

El análisis de la observación permite extraer tres implicancias clave para el desarrollo y ajuste de la propuesta de solución:

5.7.1 *Validación empírica de los factores críticos de éxito propuestos*

La mayoría de FCE identificados en la revisión sistemática y organizados en el MODEFCE-GTT encuentran un correlato en la realidad observada: marcos normativos, capacidades de absorción, cultura de innovación, mecanismos contractuales, liderazgo, barreras personales, etc. Esto otorga validez de contenido al modelo y demuestra que el marco macro–meso–micro es pertinente para el sector defensa.

5.7.2 *Identificación de brechas concretas de madurez*

La observación sitúa a la unidad en niveles bajos o intermedios de madurez en varias subcategorías (propiedad intelectual, estrategias de TT, difusión/comercialización, seguimiento e impacto), lo que justifica la necesidad de una matriz de madurez que permita visualizar esas brechas y priorizar intervenciones de manera gradual y realista.

5.7.3 *Orientación para la guía operativa*

Los hallazgos muestran que el problema no es sólo conceptual, sino operativo: falta de protocolos, ausencia de roles claros de gestor de TT, escasa sistematización de aprendizajes. La guía operativa del MODEFCE-GTT deberá, por tanto, traducir los FCE en pasos concretos, listas de verificación y recomendaciones prácticas para que las unidades puedan incorporar la TT en sus procesos cotidianos (adquisiciones, convenios, offset, proyectos de I+D+i).

En conjunto, el análisis de la observación confirma que la GTT en el sector defensa peruano se encuentra en una fase incipiente, fragmentada y poco sistemática, y que la ausencia de un marco integrador de FCE y de una herramienta de madurez limita la capacidad institucional para aprender y mejorar. Este

diagnóstico empírico refuerza la pertinencia y necesidad del MODEFCE-GTT como propuesta de solución y de gestión para fortalecer la autonomía tecnológica y la capacidad de absorción del sector defensa.

5.8 Ajuste del Modelo de factores críticos de éxito en la transferencia tecnológica

Con base en la información empírica, se ajustan las definiciones de los factores críticos de éxito, los indicadores de madurez y las orientaciones de la guía operativa, manteniendo la coherencia con el marco teórico y el contexto normativo.

El MODEFCE-GTT es un modelo conceptual–operativo diseñado para orientar la gestión de la transferencia tecnológica (GTT) en el sector defensa peruano. Integra los hallazgos de la revisión sistemática de 43 estudios sobre FCE, organizados en 72 factores macro, meso y micro, con la evidencia empírica procedente de entrevistas y observación en el sector defensa.

5.8.1 Mapa integrado de factores críticos de éxito

El mapa integrado de FCE resume, de forma sintética y visual, los factores que condicionan el éxito o fracaso de la GTT en el sector defensa, distribuidos en tres subcategorías de análisis:

Tabla 11

Mapa integrado de FCE por subcategoría de análisis

subcategorías	Bloque de FCE	Descripción sintética	Ejemplos en el sector defensa
Macro	Marco legal y políticas públicas	Normas, leyes, políticas y estrategias nacionales que condicionan la GTT.	Constitución Política del Perú, Ley de CTI, Ley del Sistema de Defensa, normativa de offsets, reglamentos de contratación del Estado.
Macro	Gobernanza y apoyo a la innovación	Grado en que el Estado y el sector defensa impulsan la innovación y la TT con dirección clara y recursos.	Políticas de innovación en defensa, lineamientos del MINDEF, planes sectoriales de CTI vinculados a defensa.
Macro	Entorno económico, industrial y financiero	Capacidad del entorno productivo y del sistema financiero para sostener proyectos de TT en defensa.	Madurez de la industria nacional de defensa, acceso a fondos de innovación, banca de desarrollo, cooperación externa.

Macro	Propiedad intelectual y comercio internacional	Reglas y acuerdos que regulan la protección, uso y explotación de tecnologías y conocimientos.	Normas de PI, Tratados internacionales, cláusulas de restricción tecnológica, licencias y regalías en contratos.
Meso	Gestión del conocimiento y del riesgo	Cómo la institución organiza, documenta, comparte y protege el conocimiento, y cómo gestiona riesgos en la GTT.	Procedimientos para lecciones aprendidas, sistemas de archivo técnico, matrices de riesgo en proyectos de TT.
Meso	Capacidad de absorción y adaptación tecnológica	Habilidad institucional para asimilar, adaptar y explotar tecnologías externas.	Equipos técnicos especializados, laboratorios, presupuesto para adaptación, entrenamiento asociado a nuevas tecnologías.
Meso	Procesos, estructuras y recursos para la GTT	Existencia de oficinas, roles, procesos y recursos dedicados a la TT.	Oficina u “OTT de defensa”, comités de innovación, roles formales de enlace con universidades y empresas.
Meso	Ecosistema y alianzas	Calidad de las relaciones con universidades, empresas, centros de investigación y aliados estratégicos.	Convenios con universidades, proyectos de I+D conjunto, clusters tecnológicos, cooperación internacional.
Meso	Contratos, mecanismos y gobernanza de la TT	Diseños contractuales y mecanismos que facilitan o traban la TT.	Acuerdos de offsets, contratos de codesarrollo, cláusulas de transferencia de conocimientos, acuerdos marco.
Meso	Recursos humanos y cultura organizacional	Perfil, formación y cultura institucional frente a la innovación y la TT.	Programas de capacitación en TT, incentivos al personal, cultura de mejora continua, reconocimiento a innovadores.
Micro	Competencias técnicas y experiencia	Formación, conocimientos y experiencia específica de las personas clave en la GTT.	Oficiales e ingenieros con experiencia en proyectos tecnológicos, especialistas en PI, gestores de proyectos.
Micro	Motivación y compromiso	Grado de involucramiento y disposición de las personas para impulsar y aplicar la TT.	Actitud proactiva ante nuevas tecnologías, disposición a asumir retos, apertura a la formación continua.
Micro	Liderazgo, comunicación y trabajo en equipo	Estilo de conducción, coordinación y comunicación entre los actores de la GTT.	Jefes de proyecto que integran áreas técnicas, logísticas y operativas; reuniones de coordinación efectivas.
Micro	Confianza, ética y actitud frente al cambio	Factores relacionales y éticos que facilitan o bloquean la adopción de nuevas tecnologías.	Confianza entre socios de TT, manejo ético de información sensible, apertura al cambio sin perder seguridad operacional.

La Tabla 11 integra los FCE en un mapa único, clasificándolos por las subcategorías macro, meso y micro de la GTT. Su finalidad es ofrecer una visión sistémica que muestre simultáneamente factores del entorno institucional, capacidades organizacionales y determinantes individuales, evitando lecturas fragmentadas del proceso. Al consolidar los FCE en un solo esquema, facilita

identificar interdependencias, áreas críticas y puntos de intervención, sirviendo como base para el diagnóstico y la aplicación operativa del MODEFCE-GTT.

Subcategoría macro: entorno e institucionalidad de defensa

Incluye los FCE que operan fuera de las organizaciones de defensa, pero que influyen directamente en sus posibilidades de transferir, adaptar y aprovechar tecnología. Estos FCE definen el "campo de juego" estructural en el que se mueven las instituciones de defensa: un entorno favorable facilita la TT, mientras que marcos fragmentados, inestables o poco claros la dificultan.

Subcategoría meso: organización y ecosistema de la GTT en defensa

Agrupa los FCE que actúan en el interior de las instituciones de defensa y en sus relaciones con otros actores del sistema de innovación. En el sector defensa, esta Subcategoría concentra la mayor parte de los FCE, porque es donde se decide cómo se planifican, ejecutan y evalúan los procesos de TT en la práctica.

Subcategoría micro: actores, liderazgo y comportamiento

Comprende los FCE vinculados a las personas que intervienen en la GTT, esta Subcategoría es clave para entender por qué, aun con políticas y estructuras adecuadas, la TT puede fracasar si no se gestionan bien los factores humanos.

5.8.2 Matriz de madurez institucional en la gestión de la transferencia tecnológica (niveles 1–5)

La matriz de madurez traduce el mapa de FCE en una herramienta de diagnóstico y planificación, adaptando la lógica de modelos como CMMI (Modelo Integrado de Madurez de Capacidades) y marcos de gestión tecnológica al contexto del sector defensa.

Ejes de evaluación

La matriz organiza los FCE en ejes evaluativos (agrupaciones que luego se pueden reflejar en un radar de madurez):

Tabla 12

Ejes de evaluación de madurez en GTT

Eje de evaluación	Qué se evalúa	Preguntas guía
Gobernanza y estrategia de TT	Existencia y calidad de políticas, lineamientos y objetivos claros de TT alineados con la misión de defensa.	¿La institución tiene política de TT? ¿Se vincula la TT con la doctrina y planes de defensa?
Capacidades y recursos para la GTT	Recursos humanos, presupuesto, infraestructura, sistemas y capacidades de absorción tecnológica.	¿Hay personal dedicado a TT? ¿Se cuenta con capacidades técnicas para adaptar tecnologías transferidas?
Procesos y mecanismos de TT	Protocolos, procedimientos, modelos contractuales y herramientas para gestionar la TT de forma sistemática.	¿Existen procedimientos formales para TT? ¿Se usan formatos estándar de contratos y convenios de TT?
Articulación con el ecosistema externo	Relación con universidades, empresas, centros de I+D y socios internacionales, incluyendo offsets.	¿Se gestionan activamente alianzas estratégicas? ¿Se aprovechan offsets como vehículos de TT?
Cultura, liderazgo y aprendizaje organizacional	Actitud institucional hacia la innovación, existencia de liderazgo pro-TT y mecanismos de aprendizaje continuo.	¿Se reconocen y difunden buenas prácticas de TT? ¿Hay líderes que impulsen activamente la innovación?

La Tabla 12 define los ejes de evaluación de madurez en GTT, con preguntas guía que permiten diagnosticar de forma estructurada el desempeño institucional. Los ejes traducen el modelo en criterios verificables, tales como gobernanza y estrategia, recursos y capacidades, procesos y herramientas, articulación con actores externos y cultura/gestión del conocimiento. En conjunto, la tabla establece qué se evalúa, cómo se observa y qué evidencia se requiere para sustentar el nivel de madurez alcanzado.

Niveles de evaluación

Cada eje se evalúa en cinco niveles de madurez, considerando cómo se gestionan los FCE asociados.

Tabla 13

Niveles de madurez en GTT (MODEFCE-GTT)

Nivel	Descriptor breve	Descripción de la situación en la institución de defensa
1	Inicial / ad hoc	No existe una estrategia ni política clara de TT. Las acciones son aisladas, dependen de personas individuales y no hay procesos ni roles definidos.
2	Básico / emergente	Se reconoce la importancia de la TT y aparecen iniciativas parciales (proyectos, convenios, pilotos), pero sin estandarización ni articulación plena.
3	Estandarizado	La institución cuenta con normas internas, procesos y estructuras básicas para la GTT. Hay responsables identificados y procedimientos documentados.
4	Gestionado / integrado	La GTT se integra a la planificación, adquisiciones, offsets y proyectos de I+D. Se gestionan activamente FCE, indicadores y riesgos para la TT.
5	Estratégico / innovador	La TT es parte explícita de la estrategia de autonomía tecnológica. La institución anticipa cambios, reconfigura capacidades y genera innovaciones propias.

La Tabla 13 presenta los niveles de madurez en GTT del MODEFCE-GTT, estructurados en una escala progresiva que describe el tránsito desde prácticas iniciales y no estandarizadas hasta una gestión consolidada e integrada. La tabla caracteriza cada nivel con rasgos operativos, de gobernanza y de capacidades, permitiendo comparar áreas, identificar brechas y establecer metas realistas de mejora. Asimismo, facilita el seguimiento longitudinal de avances institucionales en transferencia tecnológica.

5.8.3 Guía operativa para gestores de defensa

La guía operativa traduce el mapa de FCE y la matriz de madurez en una secuencia de pasos prácticos para que las unidades del sector defensa incorporen la GTT en sus procesos cotidianos. Responde directamente a los hallazgos empíricos que muestran falta de protocolos, ausencia de roles claros y escasa sistematización de aprendizajes.

El propósito de la guía es apoyar a gestores, oficiales y especialistas en la aplicación del MODEFCE-GTT; convertir los FCE en checklists, criterios y acciones concretas para decisiones sobre: adquisiciones de sistemas y equipos, negociación y gestión de offsets y cooperación tecnológica, proyectos de I+D+i con universidades e industria y la gestión de portafolios de propiedad intelectual e innovaciones de uso dual.

Tabla 14

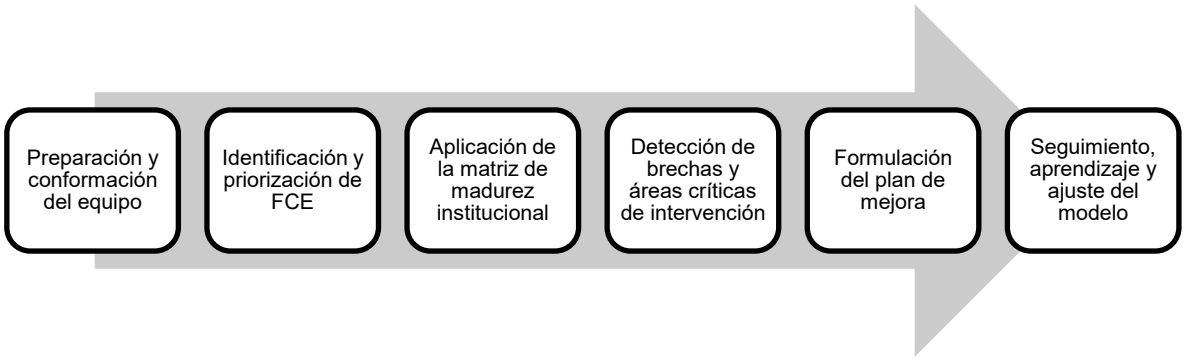
Guía operativa para la aplicación del MODEFCE-GTT

Paso	Secuencia de uso del MODEFCE-GTT	Objetivo principal	Acciones clave	Producto esperado
1	Preparación y conformación del equipo	Definir el alcance y el equipo responsable de aplicar el MODEFCE-GTT.	- Determinar unidad/proyecto/proceso a evaluar. - Designar representantes de planificación, logística, I+D, operaciones, jurídico y OTT/u oficina equivalente.	Equipo de trabajo conformado y alcance de la evaluación claramente definido.
2	Revisión del mapa de FCE	Identificar los factores críticos más relevantes para el caso específico.	- Analizar los FCE macro, meso y micro del mapa. - Seleccionar aquellos con mayor impacto en el proyecto o unidad. - Detectar FCE ausentes o crítico.	Lista priorizada de FCE relevantes para la unidad/proyecto.
3	Aplicación de la matriz de madurez	Diagnosticar el nivel actual de desarrollo en GTT por eje de evaluación.	- Evaluar cada eje (gobernanza, capacidades, procesos, articulación externa, cultura) en escala 1–5. - Registrar resultados en la matriz. - Elaborar un gráfico radar de madurez.	Matriz de madurez completa y gráfico radar que muestra el perfil de la institución en GTT.
4	Identificación de brechas y priorización	Definir las brechas más críticas en función de la misión y el contexto.	- Comparar nivel actual vs nivel deseado por eje. - Identificar brechas (por ejemplo: falta de protocolos, débil gestión de PI, baja articulación externa). - Priorizar brechas.	Relación de brechas priorizadas y justificación de su importancia para la misión de defensa.
5	Diseño de acciones de mejora	Formular acciones concretas para fortalecer los FCE y cerrar brechas prioritarias.	- Definir acciones específicas (nuevas normas, capacitación, creación/refuerzo de OTT, mejora de contratos, alianzas estratégicas, etc.). - Asignar responsables, plazos, recursos.	Plan de mejora de la GTT con acciones, responsables, cronograma e indicadores básicos de seguimiento.
6	Seguimiento, aprendizaje y ajuste	Asegurar la sostenibilidad de las mejoras e incorporar aprendizaje organizacional al MODEFCE-GTT.	- Monitorear avances del plan de mejora. - Actualizar periódicamente la matriz de madurez. - Documentar lecciones aprendidas y buenas prácticas. - Ajustar FCE y orientaciones.	Informe de seguimiento, nueva medición de madurez y versión actualizada del MODEFCE-GTT adaptada a la realidad institucional.

La Tabla 14 establece una guía operativa para aplicar el MODEFCE-GTT en instituciones del sector defensa, detallando pasos, responsables y productos esperados. Incluye la organización del equipo, la revisión y priorización de FCE, la aplicación de la matriz de madurez, la identificación de brechas y la formulación de planes de mejora con plazos y recursos, convirtiendo el modelo conceptual en una herramienta de gestión replicable para decisiones y control institucional.

Figura 3

Secuencia de aplicación del MODEFCE-GTT en instituciones del sector defensa



La Figura 3 presenta la secuencia de aplicación del MODEFCE-GTT en instituciones del sector defensa. El proceso inicia con la delimitación del alcance de evaluación y la conformación del equipo responsable; continúa con la identificación y priorización de los FCE relevantes para la unidad o proceso analizado; prosigue con la aplicación de la matriz de madurez institucional para ubicar el nivel de desarrollo alcanzado; y, a partir de ello, permite reconocer brechas específicas que deben ser atendidas. Sobre esa base, se formula un plan de mejora con responsables, acciones e indicadores básicos de seguimiento. Finalmente, el proceso concluye con una fase de monitoreo, aprendizaje y ajuste, que retroalimenta el modelo y favorece su uso progresivo en la GTT.

5.9 Validación por expertos

La versión ajustada del MODEFCE-GTT se somete a juicio de 4 expertos del sector defensa y del campo de la gestión de la transferencia tecnológica, quienes evalúan la claridad, relevancia, pertinencia y aplicabilidad de los factores, de la matriz de madurez y de la guía operativa. Esta validación, de carácter cualitativo y consensual, permite fortalecer la legitimidad y utilidad práctica de la propuesta, ver tabla 15.

Tabla 15

Resumen de validaciones

N°	Validador	Años de experiencia	Valoración (1-5)	Aplicación
1	JCA	0-5	3.75 / 4	Sí lo recomienda
2	CH	0-5	4 / 4	Sí lo recomienda
3	CDCM	0-5	3 / 4	Sí, pero con ajustes
4	FBG	0-5	3.75 / 4	Sí lo recomienda

La Tabla 15 sintetiza el resumen de validaciones del MODEFCE-GTT mediante juicio de expertos, presentando perfiles, experiencia, valoración global y recomendaciones de uso. La tabla permite evidenciar el grado de pertinencia y aplicabilidad percibida del modelo y de sus instrumentos (mapa, matriz de madurez y guía operativa). Además, sistematiza observaciones de mejora que sirven para ajustar el enfoque, fortalecer su consistencia y aumentar su utilidad para la gestión real de la GTT.

5.10 Resultados esperados

Se espera que la aplicación progresiva del MODEFCE-GTT en las instituciones del sector defensa genere resultados concretos a nivel científico, tecnológico y estratégico. En el plano académico, el modelo permitirá consolidar un aporte conceptual validado sobre los FCE de la GTT en defensa, organizados en las Subcategorías macro, meso y micro, aportando evidencia sistematizada para un campo donde los modelos operativos contextualizados aún resultan limitados.

En el plano de gestión, el MODEFCE-GTT se proyecta como una herramienta útil para transformar el diagnóstico cualitativo en decisiones operativas y estratégicas, especialmente en procesos vinculados a adquisiciones, cooperación tecnológica, offsets, proyectos de I+D+i y gestión de PI. Con ello, se espera fortalecer la capacidad institucional para absorber, adaptar y aprovechar tecnologías relevantes para la misión, reduciendo asimetrías internas y mejorando la coordinación interinstitucional. De manera específica, los resultados esperados incluyen:

Producto científico:

Un modelo integrado de FCE para la GTT en defensa, sustentado en evidencia documental y empírica, y validado por expertos, que contribuya a la literatura sobre transferencia tecnológica en sectores estratégicos.

Producto de gestión y aplicación institucional:

Una matriz de madurez institucional y una guía operativa aplicables por unidades del sector defensa para identificar brechas, priorizar factores críticos y formular planes de mejora realistas, graduales y consistentes con las necesidades de fortalecimiento tecnológico e institucional.

Impacto institucional y estratégico

Mejora de la gobernanza de la GTT, fortalecimiento de la autonomía tecnológica y mayor capacidad para convertir mecanismos como la cooperación internacional y los offsets en desarrollo efectivo de capacidades nacionales.

Proyección de transferibilidad:

Posibilidad de adaptar el enfoque del MODEFCE-GTT a otros sectores estratégicos del Estado, manteniendo la lógica de integración macro–meso–micro, con los ajustes contextuales que correspondan.

5.11 Síntesis del aporte de la propuesta

El aporte central de la presente tesis consiste en la formulación del Modelo de factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica para el sector defensa (MODEFCE-GTT), construido a partir de la articulación entre evidencia teórica y hallazgos empíricos obtenidos en el contexto peruano. La propuesta responde a una brecha institucional concreta: la ausencia de un marco integrador que permita identificar, organizar y priorizar de manera sistemática los factores críticos que condicionan la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa. Frente a esta limitación, el MODEFCE-GTT ofrece una estructura analítica y operativa orientada al diagnóstico institucional, la identificación de brechas y la toma de decisiones de mejora.

Su contribución se expresa en tres componentes complementarios. En primer lugar, un mapa integrado de factores críticos de éxito organizado en niveles macro, meso y micro, que permite comprender la interacción entre entorno normativo, capacidades organizacionales y factores humanos. En segundo lugar, una matriz de madurez institucional, diseñada para ubicar el nivel de desarrollo de las organizaciones frente a la gestión de la transferencia tecnológica y priorizar intervenciones de fortalecimiento. En tercer lugar, una guía operativa para gestores de defensa, que traduce el modelo en pasos, criterios y orientaciones aplicables a procesos como adquisiciones, cooperación tecnológica, offsets, proyectos de I+D+i y gestión de la propiedad intelectual. En conjunto, estos elementos convierten los resultados de la investigación en una propuesta útil, contextualizada y replicable para fortalecer la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa peruano.

CAPÍTULO VI RESULTADOS Y DISCUSIONES

En este capítulo se presentan y discuten los hallazgos obtenidos mediante entrevistas en profundidad, análisis documental y observación institucional, en coherencia con el enfoque fenomenológico de la investigación. Su organización responde, en primer término, al objetivo general y a los objetivos específicos; y, en segundo término, articula los resultados con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica definidas en el capítulo V. Para favorecer la claridad expositiva, en cada apartado se distingue entre la presentación de resultados, su discusión a la luz del marco teórico y del estado del arte, y un cierre analítico frente al objetivo correspondiente, a fin de reconstruir la experiencia vivida por los actores y los procedimientos institucionales que configuran la GTT en el contexto peruano.

Asimismo, el capítulo desarrolla un ejercicio sistemático de triangulación de datos y triangulación teórica: los significados emergentes en las narrativas de los expertos se contrastan con la evidencia normativa y documental, así como con las observaciones realizadas en las unidades responsables de la industria para la defensa, integrándolos en un mapa multinivel de FCE que da sustento al MODEFCE-GTT propuesto. De este modo, los resultados no solo describen los FCE identificados, sino que se discuten a la luz del marco teórico y de la realidad institucional, mostrando convergencias, tensiones y vacíos que permiten comprender la situación actual de la transferencia tecnológica en el sector Defensa del Perú y fundamentar el aporte de la presente investigación.

Con la finalidad de dar mayor claridad a la organización del presente capítulo, los resultados se presentan en correspondencia con el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, manteniendo como eje principal la clasificación macro, meso y micro de los factores críticos de éxito. De manera complementaria, cada bloque de resultados se vincula con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica desarrolladas en el capítulo V, de modo que la lectura permita comprender no solo qué factores emergen en cada nivel de análisis, sino también en qué momentos del proceso de transferencia tecnológica adquieren mayor relevancia.

Tabla 16

Correspondencia entre objetivos, niveles de análisis y fases de la gestión de la transferencia tecnológica

Objetivo de investigación	Apartado del capítulo VI	Nivel de análisis	Fases de la GTT vinculadas	Sentido de la correspondencia analítica	Evidencia que concentra el análisis
Objetivo general: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales.	6.1 Factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica	Integrado (macro–meso–micro)	Todas las fases: generación y validación; protección y gestión de propiedad intelectual; estrategias de transferencia; difusión y comercialización; implementación y adaptación; seguimiento y evaluación del impacto.	Este apartado ofrece una visión de conjunto del fenómeno estudiado. Articula los FCE identificados en los tres niveles de análisis con la totalidad del proceso de GTT. Por ello, no se restringe a una fase específica, sino que sintetiza cómo las condiciones del entorno, las capacidades institucionales y los factores humanos inciden transversalmente en todo el ciclo de transferencia.	Mapa integrado de factores críticos de éxito, interpretación fenomenológica general, triangulación de datos y cierre frente al objetivo general.
OE1: Identificar factores críticos de éxito del nivel macro en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.	6.2 Factores críticos de éxito de la subcategoría Macro en la gestión de la transferencia tecnológica	Macro	Fases de incidencia estructural: generación y validación; protección y gestión de propiedad intelectual; estrategias de transferencia; seguimiento y evaluación del impacto.	El nivel macro reúne marcos regulatorios, políticas públicas, financiamiento, gobernanza sectorial y lineamientos institucionales. Su influencia es principalmente habilitadora: crea condiciones para que las tecnologías puedan generarse, protegerse, transferirse formalmente y evaluarse con criterios de política y sostenibilidad. Aunque repercute en todas las fases, su incidencia es más visible en aquellas donde intervienen normas, incentivos, decisiones estratégicas y mecanismos de supervisión.	Interpretación fenomenológica de la subcategoría macro, triangulación de datos teóricos y análisis relacional de factores críticos de éxito macro por subcategorías de la GTT.
OE2: Identificar factores críticos de éxito del nivel meso en	6.3 Factores críticos de éxito de la subcategoría	Meso	Fases de articulación organizacional: generación y	El nivel meso se vincula con estructuras, procesos, oficinas de	Interpretación fenomenológica de la subcategoría

la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.	Meso en la gestión de la transferencia tecnológica		validación; protección y gestión de propiedad intelectual; estrategias de transferencia; difusión y comercialización; implementación y adaptación; Seguimiento y evaluación del impacto.	transferencia, recursos, capacidades organizacionales, redes interinstitucionales y mecanismos de coordinación. Por ello, su papel es central en la operativización de la TT: convierte lineamientos generales en procedimientos, soporta la protección y negociación de tecnologías, organiza la difusión, y facilita la adopción tecnológica y seguimiento en las unidades receptoras.	meso, triangulación de datos y análisis relacional de factores críticos de éxito meso por subcategorías de la GTT.
OE3: Identificar factores críticos de éxito del nivel micro en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.	6.4 Factores críticos de éxito de la subcategoría Micro en la gestión de la transferencia tecnológica	Micro	Fases de ejecución y apropiación: generación y validación; estrategias de transferencia; implementación y adaptación.	El nivel micro comprende motivación, liderazgo, experiencia, comunicación, aprendizaje y disposición de los actores que participan directamente en la TT. Su influencia es decisiva en la ejecución real del proceso, especialmente en la apropiación de la tecnología, la adaptación a necesidades operativas, la interacción entre emisores y receptores, y la retroalimentación posterior. Aunque aparece desde etapas tempranas, se hace más visible en los momentos donde la transferencia depende de decisiones, competencias y compromiso individual o de equipos.	Interpretación fenomenológica de la subcategoría micro, triangulación de datos y análisis relacional de factores críticos de éxito micro por subcategorías de la GTT.

La Tabla 16 muestra la correspondencia entre los objetivos de investigación, los niveles de análisis y las fases de la GTT desarrolladas en la tesis. Su propósito es hacer explícita la lógica de organización del capítulo VI, de manera que el lector comprenda que los resultados no se presentan de forma aislada, sino articulados

con el diseño analítico del estudio. En ese sentido, el objetivo general se vincula con una lectura integrada del proceso completo de GTT, mientras que los objetivos específicos permiten profundizar el análisis desde los niveles macro, meso y micro, cada uno con distinta incidencia sobre las fases del proceso.

La tabla también permite visualizar que la relación entre los niveles de análisis y las fases de la GTT no es lineal ni excluyente. Los factores del nivel macro actúan como condiciones estructurales que habilitan, regulan y orientan el proceso; los del nivel meso organizan la capacidad institucional para ejecutar la transferencia; y los del nivel micro inciden en la apropiación, adaptación y sostenimiento de los resultados. Por ello, aunque cada objetivo específico se centra en un nivel particular, todos mantienen vínculos con varias fases del proceso de TT, tal como ya se encuentra operacionalizado en la guía de entrevistas y en la definición de subcategorías de la GTT.

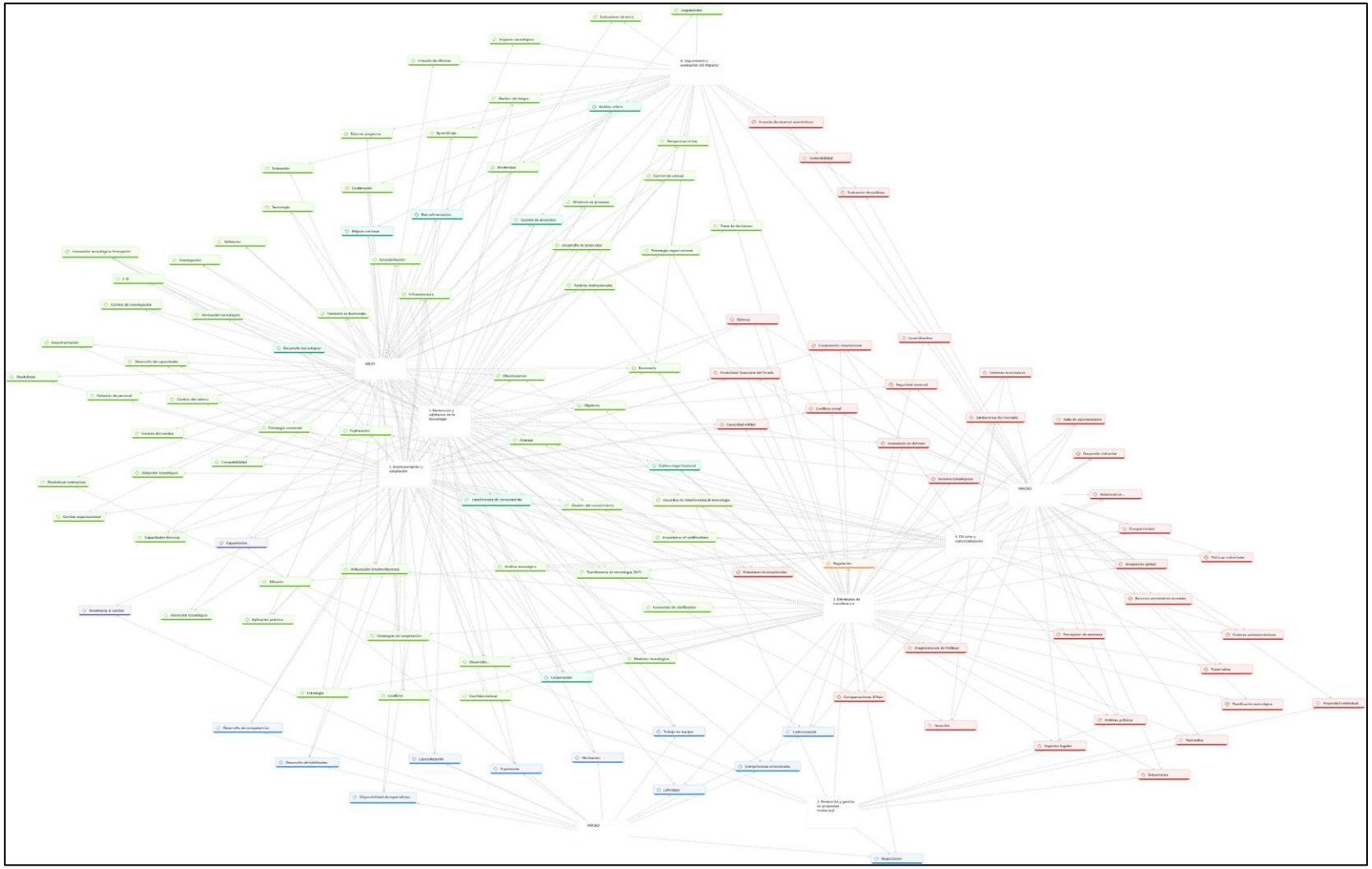
Finalmente, esta correspondencia justifica que el capítulo VI mantenga como eje principal la clasificación macro–meso–micro, pero sin perder de vista que los hallazgos deben leerse también en función de las fases de la GTT identificadas en el capítulo V. De este modo, la presentación de resultados conserva coherencia con los objetivos del estudio, con la estructura metodológica y con la lógica procesual del fenómeno investigado, reforzando la trazabilidad entre problema, objetivos, categorías, instrumentos y hallazgos.

6.1 Resultados y discusión del objetivo general: factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica

OG: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales.

Figura 4

FCE en la GTT



En la figura 4 se presenta la red semántica a partir de las entrevistas recogidas en el campo y de la observación directa; presenta en su parte central las seis subcategorías correspondientes a la categoría de GTT, los cuales representan el ciclo completo de la TT: desde la generación de la tecnología hasta el seguimiento de su impacto. En la periferia se despliega una red de nodos: en rojo se ubican los FCE de la subcategoría macro, vinculados con políticas, normas, entorno económico, financiamiento y cooperación internacional; en verde aparecen los FCE de la subcategoría meso, asociados a las capacidades institucionales del MINDEF, así como las OTT y la articulación con el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación; finalmente, en azul se representan los FCE de la subcategoría micro, relativos al capital humano, el liderazgo, la comunicación, la continuidad del talento y las barreras personales.

Cada uno de estos nodos FCE se conecta mediante líneas con una o varias subcategorías de la GTT, indicando en qué etapa del proceso de TT dicho factor resulta decisivo. Visualmente se aprecia una red semántica densa, en la que las fases de generación y validación de la tecnología, diseño de estrategias de transferencia e implementación/adaptación concentran la mayor cantidad de conexiones, evidenciando que constituyen los principales “cuellos de botella” del proceso. En contraste, la fase de seguimiento del impacto aparece articulada, pero con menos evidencias empíricas, lo que coincide con los vacíos identificados en los documentos revisados y en la observación realizada. En conjunto, la figura muestra que el éxito de la GTT en defensa no depende de una única subcategoría aislada, sino de la articulación dinámica entre las subcategorías de FCE y la GTT.

6.1.1 Resultados del Objetivo General

Desde el enfoque fenomenológico, interesa comprender cómo los expertos viven y significan la red de FCE en conjunto con el análisis documental y la observación institucional, para de esta manera identificar aquellos elementos que hacen posible o dificultan la GTT en el sector Defensa. Más que describir el esquema como una simple organización gráfica de categorías, se busca interpretar el mapa como la síntesis de un “mundo vivido” de la GTT, en el que cada nodo y cada vínculo

expresan las oportunidades, tensiones y condiciones que configuran el éxito o fracaso de la transferencia tecnológica.

Factores críticos de éxito – Subcategoría macro

En la subcategoría macro, los expertos describen este ámbito como el "campo de juego" donde se define si la transferencia tecnológica será realmente estratégica o quedará reducida a un simple apéndice de la compra. Subrayan como FCE la claridad y estabilidad de las políticas de defensa, la existencia de una política industrial de defensa, la implementación efectiva de la POLCTI y un marco normativo de adquisiciones y compensaciones industriales (offset) que incentive la transferencia profunda de capacidades. Del mismo modo, resaltan la importancia de los recursos y de la estabilidad fiscal: sin un presupuesto previsible se terminan recortando la formación, la certificación y la infraestructura que dan contenido real a la TT. A ello se suma el papel de la cooperación internacional y de los esquemas de triple hélice, en la medida en que las alianzas, tratados y modelos de offset bien diseñados amplían el alcance y la calidad de la transferencia tecnológica.

En la figura, estos FCE de la subcategoría macro se conectan principalmente con las estrategias de transferencia y la gestión de la propiedad intelectual, pues es el marco legal el que define modalidades de offset, licencias, coproducción y protección del know-how; también se vinculan con la generación y validación de tecnologías, a través de las políticas de CTI, el financiamiento y la provisión de infraestructura científica, así como con el seguimiento e impacto, en tanto las políticas exigen evaluación aunque, según la observación, todavía no se institucionaliza en informes y métricas específicas. En términos fenomenológicos, los expertos viven esta subcategoría como una promesa incompleta: reconocen que hay normas y políticas, pero perciben que aún no se traducen de manera consistente en reglas, recursos y prioridades que garanticen una transferencia tecnológica profunda y sostenible.

Factores críticos de éxito – subcategoría meso

En la subcategoría meso, la experiencia de los participantes se centra en qué tan preparada está la organización para recibir, procesar y aprovechar la tecnología

transferida. Aquí emergen como factores críticos las capacidades tecnológicas institucionales de entidades como FAME, SIMA, SEMAN, los servicios de mantenimiento y las diferentes direcciones técnicas: si estas carecen de personal calificado, laboratorios certificados y sistemas de gestión de la calidad, la TT queda reducida a manuales y cursos sin impacto real. Del mismo modo, los expertos resaltan la relevancia de la infraestructura y el equipamiento de CTI, destacando la necesidad de contar con centros de investigación, laboratorios, campos de prueba y capacidades de prototipado que cumplan estándares militares. A ello se suma la gobernanza y la gestión de proyectos de offset y TT, entendidas como la existencia de estructuras específicas capaces de diseñar hojas de ruta tecnológicas, hacer seguimiento a los compromisos y articular de manera efectiva con universidades, centros de investigación y Concytec.

En la figura, estos FCE meso se muestran vinculados con todas las subcategorías de la GTT: con la generación y validación, a través de los centros de I+D, los ensayos y las certificaciones; con la propiedad intelectual y las estrategias de transferencia, mediante las unidades responsables de PI, las oficinas o unidades funcionales de industria y los modelos de gestión de proyectos; con la difusión y comercialización, en la medida en que la articulación con la industria privada permite escalar soluciones más allá del mercado estatal; y con la implementación, adaptación, seguimiento e impacto, gracias a la existencia de procesos estandarizados, mecanismos de gestión del cambio y sistemas de evaluación.

Desde la vivencia de los expertos, esta subcategoría meso aparece como un eslabón crítico, pero todavía frágil: reconocen que existen estructuras como la Dirección general de recursos materiales (DGRRMM) y la Unidad Funcional de Industria para la Defensa, pero perciben que sus capacidades para operar como verdaderas “oficinas de transferencia tecnológica sectoriales” aún son incipientes.

Factores críticos de éxito – subcategoría micro

La subcategoría micro, las narrativas de los entrevistados coinciden en que el factor humano es determinante para el éxito o fracaso de la transferencia tecnológica. Se destacan, en primer lugar, las competencias técnicas especializadas de ingenieros

y técnicos capaces de dialogar de igual a igual con el proveedor, comprender tecnologías complejas y adaptarlas al contexto y a los requerimientos militares. Junto a ello, adquieren relevancia las competencias de gestión y liderazgo: la capacidad de negociar los contenidos de la TT, planificar, documentar, gestionar el conocimiento y conducir equipos multinivel que integren diversas especialidades. Los expertos enfatizan también la motivación y la continuidad del talento, señalando que la rotación frecuente del personal entrenado diluye los resultados de la TT, mientras que cuando se cuida la permanencia de estos cuadros la tecnología se transforma efectivamente en capacidades instaladas. Finalmente, subrayan una dimensión actitudinal y emocional, resumida en la "aptitud y actitud" para asumir retos tecnológicos en contextos de limitaciones, superar obstáculos y sostener procesos de aprendizaje en el tiempo.

En la figura, estos FCE micro se conectan con prácticamente todas las etapas del proceso de GTT, pero de manera particular con la generación y validación de la tecnología, el diseño de estrategias de transferencia y la implementación y adaptación de las soluciones, donde el papel de las personas y de los equipos resulta decisivo. Desde el enfoque fenomenológico, los expertos narran esta subcategoría como el espacio donde la transferencia "se juega en la práctica cotidiana": son las personas concretas, con sus competencias, motivaciones y trayectorias, quienes terminan potenciando o limitando el alcance real de la transferencia tecnológica en el sector Defensa.

Tabla 17

Triangulación de datos teóricos (FCE en la GTT)

Categoría / Sub-categoría	Evidencia ENT	Evidencia DOC	Evidencia OBS	Síntesis interpretativa
FCE – subcategoría macro	Expertos destacan políticas claras de defensa/industria, estabilidad fiscal, marco normativo de adquisiciones y offset, normatividad y cooperación	Define 11 FCE macro: apoyo a la innovación, gobernanza, políticas gubernamentales, PI, desarrollo industrial,	Se confirma existencia de políticas y normas de TT (D.L. 1142, D.L. 1134, Ley de CTI, creación de Unidad Funcional), pero dispersas y	Alta convergencia: el marco macro es condición habilitante, pero todavía fragmentado; la figura refleja esto en múltiples nodos macro conectados a las etapas de GTT,

	internacional (triple hélice)	intermediarios, desarrollo financiero, desarrollo económico, etc.	sin política explícita de “TT en defensa”; acceso parcial a infraestructura científica nacional	mostrando que sin política integral y financiación estable la TT queda debilitada.
FCE – subcategoría meso	Entrevistas resaltan capacidades tecnológicas de FAME, SIMA, SEMAN; infraestructura certificada; modelos de gestión de proyectos offset; articulación con sistema nacional de CTI y triple hélice.	Se describen FCE meso relacionados con estrategia, cultura de innovación, capacidades, gestión de proyectos, gestión del ecosistema, cooperación con otros actores.	Observación: existen unidades y áreas de innovación, pero incipientes; la Unidad Funcional de Industria para la Defensa se crea justamente porque falta infraestructura adecuada y políticas específicas para TT.	Convergencia fuerte: la subcategoría meso aparece como el “eslabón débil” pero estratégico; la figura muestra numerosos FCE meso rodeando todas las subcategorías de la GTT, indicando que sin capacidades institucionales robustas la TT no se consolida.
FCE – subcategoría micro	Expertos señalan competencias técnicas y de gestión, liderazgo, motivación, continuidad del personal, capital humano estratégico y actitud (aptitud/actitud) como decisivos.	Se identifican factores micro: satisfacción del cliente, rol del consumidor, comunicación asertiva, liderazgo, barreras personales.	Observación recoge indicios de liderazgo y capacidades humanas en consolidación, aunque menos desarrollados que en entrevistas (por ejemplo, ausencia de mecanismos formales de gestión del talento ligados a TT).	Coincidencia clara: la TT se juega finalmente en el desempeño de personas concretas; la figura dispone los FCE micro como base transversal que alimenta todas las fases de la GTT.
GTT – subcategoría Generación y validación	Entrevistas describen necesidad de I+D articulado a brechas de capacidad, TRL, infraestructura de pruebas y certificación, programas de	Definida como procesos de I+D, pruebas y maduración tecnológica hasta niveles que atraen interés de la industria; énfasis en calidad, pertinencia y	Observación: se identifican proyectos y convenios, pero se constata escasez de evidencia sistemática de validación y certificación, y brechas en	Triangulación indica que la generación/validación es un “cuello de botella”: la figura lo refleja concentrando FCE macro (políticas, financiamiento), meso (infraestructura, capacidades) y micro (competencias técnicas)

	cooperación técnica (offset) para validar prototipos.	análisis de portafolios de patentes.	infraestructura especializada.	alrededor de esta subcategoría.
GTT – subcategoría Protección y gestión de PI	Expertos afirman que la PI es decisiva para asegurar uso, mejora y manufactura local; cuando la PI no se negocia bien, la TT se reduce a entrenamiento y documentación.	Se define la PI como conjunto de estrategias y procedimientos para resguardar y administrar derechos sobre tecnologías; se alude a convenios internacionales y normativas que condicionan las modalidades de TT.	La observación identifica regulaciones generales de PI y CTI, pero ausencia de lineamientos específicos para PI en TT de defensa.	Convergencia: la PI aparece como factor puente entre la subcategoría macro (marcos legales) y meso (capacidad institucional para negociar), con fuerte impacto en el alcance real de la TT; en la figura se conecta a numerosos FCE macro y meso.
GTT – subcategoría Estrategias de transferencia	Entrevistas destacan el diseño de offset como catalizador o freno de TT; un offset débil permite prácticas parasitarias, mientras que offset estratégico orientado a capacidades críticas produce TT profunda.	Se describen estrategias de TT (licencias, contratos, joint ventures, offsets) y se destaca que su efectividad depende de la alineación entre objetivos públicos, capacidades de los socios y características de la tecnología.	Observación evidencia presencia de cláusulas de offset en algunos procesos, pero sin un modelo sectorial consolidado de gestión de estrategias de TT.	Se triangula que las estrategias de TT son un espacio donde confluyen FCE macro (normas, offset), meso (modelos de gestión) y micro (capacidad de negociación); la figura lo enfatiza al conectarlas con muchos FCE.
GTT – subcategoría Difusión y comercialización	Expertos resaltan la necesidad de certificaciones y articulación con industria privada; sin aliados privados la comercialización se limita al mercado estatal.	Se define como la fase en que las tecnologías llegan a usuarios y mercados, generando valor económico y social.	La observación muestra que la difusión/comercialización en defensa sigue siendo principalmente interna y con poca orientación a mercados externos.	Triangulación muestra una brecha entre el ideal de difusión/comercialización y la práctica; la figura la visibiliza al vincular esta subcategoría con FCE meso de capacidades, cultura de innovación y rol de intermediarios.
GTT – subcategoría	Entrevistas enfatizan	Marco teórico la entiende como	Observación señala ausencia de	Triangulación revela que la

Implementación y adaptación	adecuación de infraestructura, compatibilidad doctrinaria, procesos de ingeniería estandarizados y mecanismos de gestión del cambio.	adopción e integración de tecnologías en contextos específicos, con ajustes organizacionales necesarios.	documentación sistemática sobre procesos de adaptación tecnológica y evidencia de importación pasiva de tecnologías.	implementación/adaptación es un punto crítico donde la falta de procedimientos institucionalizados y documentación limita la consolidación de capacidades; en la figura aparecen numerosos FCE meso y micro vinculados a esta subcategoría.
GTT – subcategoría Seguimiento y evaluación del impacto	Expertos destacan la casi inexistencia de indicadores de impacto tecnológico y de mecanismos de retroalimentación hacia nuevas adquisiciones.	Se conceptualiza como medición de efectos económicos / sociales y retroalimentación para rediseño de estrategias.	La observación confirma la falta de informes específicos de evaluación post-transferencia y de sistemas para medir impacto o satisfacción del usuario.	Triangulación indica una fuerte debilidad estructural en seguimiento/impacto; la figura condensa esto mostrando la subcategoría conectada con FCE macro (políticas, financiamiento) y meso (gestión de beneficios, estrategia) que aún no se traducen en prácticas consolidadas.

La Tabla 17 presenta una triangulación de datos teóricos sobre los FCE en la GTT, integrando de forma sintética convergencias y complementariedades entre fuentes revisadas. Su propósito es consolidar el sustento conceptual que respalda la identificación de factores y su clasificación en el modelo. La tabla permite observar patrones recurrentes en la literatura y alinear esos patrones con el enfoque metodológico del estudio, funcionando como puente entre el estado del arte, el marco teórico y la estructuración de los hallazgos.

La triangulación se hace cruzando lo que dicen los expertos, lo que muestra la literatura sistematizada y lo que se observó en los procedimientos institucionales, donde: DOC = Análisis documental, ENT = Entrevistas, OBS = Guía de observación.

6.1.2 Discusión del objetivo general

Triangulación de datos teóricos de la categoría factor crítico de éxito

Se muestra una alta convergencia entre lo que plantea la literatura, lo que experimentan los expertos y lo que se observa en la institución. Coinciden especialmente en la importancia de contar con políticas y marcos normativos claros en la subcategoría macro; en la necesidad de desarrollar capacidades institucionales e infraestructura tecnológica suficientes en la subcategoría meso; y en el peso decisivo del capital humano, el liderazgo y la motivación en la subcategoría micro. Asimismo, las tres fuentes reconocen como una debilidad recurrente la escasa implementación documentada y el limitado seguimiento sistemático del impacto de la TT.

Esta convergencia queda plasmada en la figura, que integra los hallazgos en un mapa de factores críticos de éxito conectados con las distintas etapas de la GTT. De este modo, la representación gráfica materializa el objetivo general de la investigación: identificar los FCE de la gestión de la TT en el sector defensa, a partir de la perspectiva de expertos y de los procedimientos institucionales analizados.

Triangulación teórica de la categoría factor crítico de éxito

Además de la triangulación de fuentes, la tesis desarrolla una triangulación de enfoques teóricos, y la figura analizada constituye la representación gráfica de esa integración. En primer lugar, se asume un enfoque multinivel de la TT (macro–meso–micro), desde una postura abiertamente integrativa: los FCE emergen de la interacción entre el entorno normativo y de políticas públicas, las estructuras organizacionales y capacidades institucionales, y las competencias y disposiciones del capital humano. La figura operacionaliza este enfoque al disponer la categoría FCE en subcategorías macro, meso y micro rodeando las subcategorías de la GTT y conectándolos visiblemente con cada una de ellas, mostrando cómo el fenómeno se configura en la intersección de estos tres planos.

En segundo lugar, se incorporan las teorías de capacidad de absorción y capacidades dinámicas, que explican que el éxito de la GTT depende de la

capacidad de las organizaciones para absorber, adaptar y reconfigurar tecnologías. En el mapa, esta perspectiva se expresa en los FCE meso (centros de I+D, gobernanza, infraestructura) y micro (competencias, liderazgo, gestión del conocimiento). A ello se suma el enfoque de sistemas abiertos y dependencia de recursos, reflejado en los FCE macro de políticas, financiamiento y cooperación, conectados con todas las etapas de la GTT, y la lógica de innovación abierta y triple hélice, visible en los factores vinculados a estrategias de transferencia, difusión y generación/validación en alianza con universidades, empresas y otros actores.

Finalmente, la gestión del conocimiento se incorpora como capacidad del nivel meso, mientras que el liderazgo, la comunicación, la motivación y la continuidad del talento se interpretan como factores del nivel micro: la figura muestra nodos azules de liderazgo, comunicación, continuidad del talento y barreras personales conectados transversalmente con las fases de la GTT. En conjunto, la triangulación teórica refuerza la solidez del modelo, al permitir que cada FCE pueda ser leído simultáneamente desde varios marcos conceptuales que se integran en una representación única y operativa.

6.1.3 Cierre frente al objetivo general

En síntesis, al integrar la descripción del mapa, la interpretación fenomenológica y las triangulaciones de datos y teórica, se puede afirmar que la figura responde de manera directa al objetivo general de la investigación. En primer lugar, identifica un conjunto de factores críticos de éxito distribuidos en tres subcategorías (macro, meso y micro) y vinculados a las seis etapas de la gestión de la transferencia tecnológica, derivados de un análisis documental sistemático que permitió depurar y organizar 72 factores. En segundo lugar, estos factores no quedan en el plano abstracto, sino que son validados e interpretados a partir de las experiencias vividas por los expertos y de la observación de los procedimientos institucionales en el Ministerio de Defensa, lo que otorga espesor empírico y contextual a cada uno de ellos.

Finalmente, la figura muestra, en forma de red, que el éxito de la TT en el sector defensa peruano no depende de un elemento aislado, sino de la coherencia

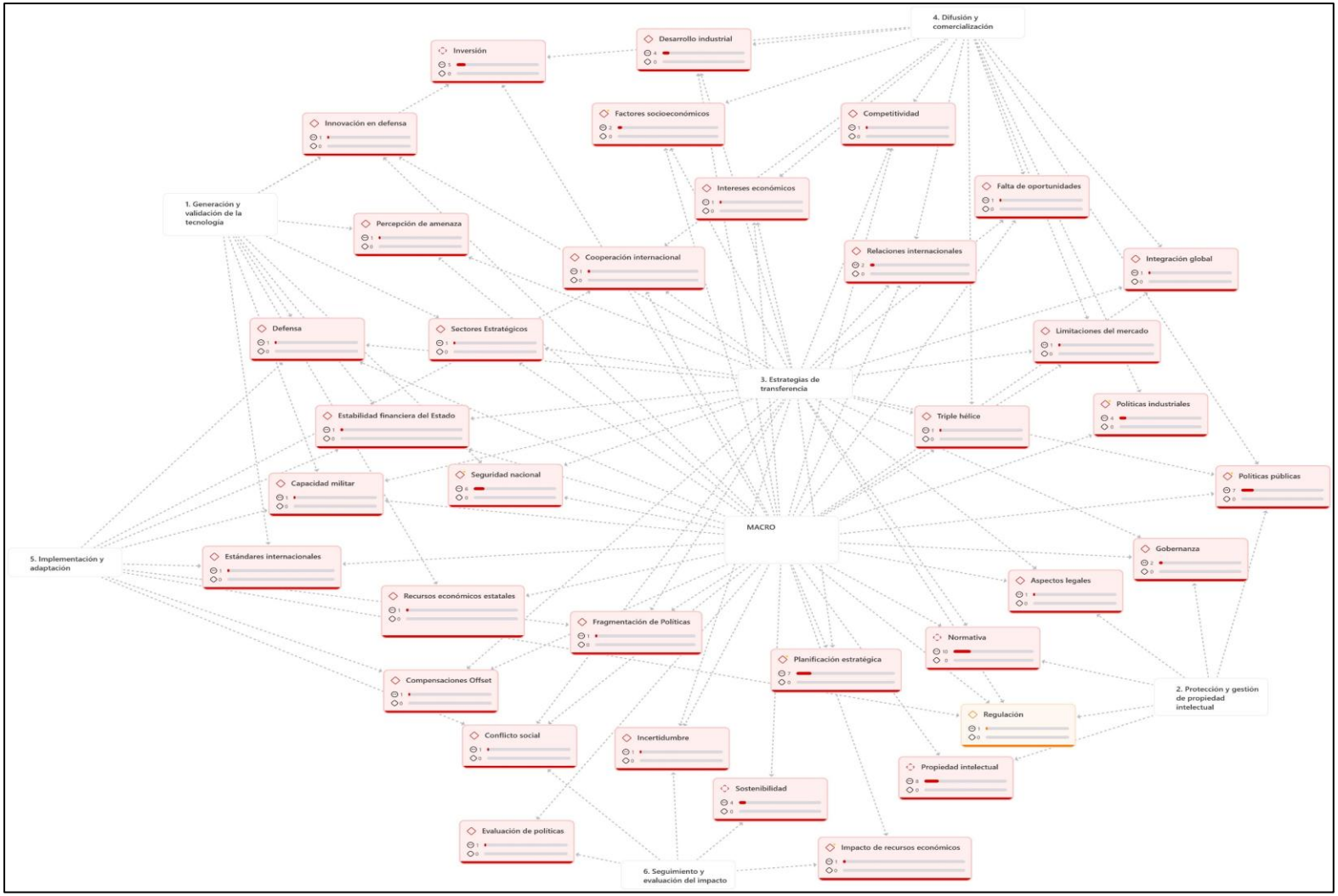
simultánea entre políticas y marcos normativos adecuados, capacidades institucionales sólidas y un capital humano competente, motivado y estable a lo largo de todas las etapas de la GTT. De este modo, el mapa sintetiza y materializa el objetivo general de la tesis: identificar los factores críticos de éxito de la gestión de la transferencia tecnológica en el sector Defensa, desde la perspectiva de expertos y de los procedimientos institucionales que la hacen posible o la limitan.

6.2 Resultados y discusión del objetivo específico 1: factores críticos de éxito del nivel macro

OE1: Identificar factores críticos de éxito del nivel macro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.

Figura 5

FCE de la subcategoría macro en la GTT



En la figura 5 correspondiente a los factores de la subcategoría macro, en la parte central inferior se ubica el nodo “MACRO”, que representa la subcategoría de entorno definida en el análisis documental: es decir, el conjunto de factores externos vinculados con las políticas públicas, el desarrollo económico e industrial, la gobernanza, los recursos financieros y la acción de intermediarios tecnológicos. Hacia los bordes de la figura se disponen los seis nodos blancos que corresponden a las subcategorías de la GTT: generación y validación de la tecnología, protección y gestión de la propiedad intelectual, estrategias de transferencia, difusión y comercialización, implementación y adaptación, y seguimiento y evaluación del impacto.

En torno al nodo central “MACRO” se distribuyen múltiples rectángulos rojos que representan los FCE de esta subcategoría. Entre ellos se identifican factores normativo–políticas (políticas públicas, políticas industriales, gobernanza, aspectos legales, normativa, regulación, propiedad intelectual, evaluación de políticas), económico–financieras (inversión, recursos económicos estatales, estabilidad financiera del Estado, impacto de los recursos económicos, factores socioeconómicos, desarrollo financiero implícito, compensaciones Offset), industriales y de mercado (desarrollo industrial, competitividad, sectores estratégicos, limitaciones del mercado, falta de oportunidades, integración global), de seguridad y defensa (defensa, seguridad nacional, percepción de amenaza, capacidad militar), de cooperación y redes (cooperación internacional, relaciones internacionales, triple hélice, estándares internacionales) y de riesgos y sostenibilidad (conflicto social, incertidumbre, fragmentación de políticas, sostenibilidad).

Cada uno de estos FCE se conecta mediante líneas punteadas con una o varias subcategorías de la GTT: por ejemplo, las políticas públicas, políticas industriales, normativa, regulación y propiedad intelectual se vinculan con la PI, las estrategias de transferencia, la difusión y comercialización y el seguimiento e impacto; la inversión, los recursos económicos estatales y la estabilidad financiera se relacionan con la generación y validación, las estrategias, la implementación y el seguimiento; la cooperación internacional, las relaciones internacionales, la triple

hélice y los estándares internacionales se articulan con la generación y validación, las estrategias y la difusión/comercialización; mientras que la seguridad nacional, la defensa, la capacidad militar y la percepción de amenaza se asocian sobre todo con la generación y validación y con la implementación y adaptación. De este modo, la figura cartografía cómo el entorno macro configura oportunidades, restricciones y riesgos en cada etapa de la transferencia tecnológica en defensa.

6.2.1 Resultados del objetivo específico 1

Desde el enfoque fenomenológico, interesa comprender cómo los expertos viven y significan estos factores macro en su experiencia concreta de gestión de la transferencia tecnológica en defensa, más allá de su sola descripción normativa o técnica. A partir de sus relatos, del análisis documental y de la observación institucional, la subcategoría macro aparece como un escenario de oportunidades y tensiones que condiciona, habilita o limita cada momento del proceso de GTT.

Normatividad, políticas públicas e industriales, gobernanza

En las entrevistas, los expertos coinciden en que el marco normativo y las políticas industriales de defensa constituyen el núcleo de la subcategoría macro. Hablan del marco normativo, de las políticas industriales de defensa y del diseño del modelo de compensaciones Offset como factores decisivos, en tanto definen el grado de profundidad y direccionalidad de la TT. Subrayan que la existencia o ausencia de una política industrial de defensa articulada entre MINDEF, PRODUCE, PCM y MEF ha fragmentado los esfuerzos y limitado la efectividad de la TT, generando iniciativas aisladas que no terminan de consolidarse en una estrategia sistémica. Otros expertos añaden que la normatividad es determinante porque configura las “reglas de juego” para la TT: establece qué tipos de licencias son posibles, en qué condiciones se permiten las *joint ventures*, cómo se estructuran los acuerdos de I+D conjunta y qué tan protegidos quedan el know-how y la PI resultante.

El análisis documental respalda esta visión al identificar como factores críticos de éxito de la subcategoría macro el apoyo a la innovación, la gobernanza, las políticas gubernamentales y la propiedad intelectual, todos íntimamente vinculados a marcos legales y de política pública. La guía de observación confirma,

además, que existe un conjunto de políticas y normas relacionadas con la TT en defensa como el D.L. 1142, el D.L. 1134, la Ley Marco de CTI y la creación de la Unidad Funcional de Industria para la Defensa quien viene buscando robustecer dicho marco normativo-legal, aunque aún no constituyen una política explícita, única y coherente de “TT en defensa”. Fenomenológicamente, los expertos sienten que el entorno normativo ha comenzado a alinearse (por ejemplo, con la POLCTI 2024 y la PNMSDN 2030), pero siguen experimentando fragmentación de políticas, incertidumbre regulatoria y falta de planificación estratégica. En la figura, estos elementos aparecen como FCE tanto positivos como negativos, incluyendo nodos de fragmentación e incertidumbre, conectados sobre todo con las estrategias de transferencia y el seguimiento, evidenciando que la falta de coherencia normativa impacta directamente en el diseño, ejecución y evaluación de los procesos de TT.

Recursos económicos, inversión y estabilidad financiera

Los expertos describen el financiamiento y los recursos económicos del Estado como una condición estructural sin la cual la transferencia tecnológica no puede sostenerse en el tiempo. En sus relatos aparece de manera explícita la estabilidad financiera del Estado y la consistencia del planeamiento multianual como factores críticos: cuando los presupuestos fluctúan o se recortan, se diluyen los esfuerzos de desarrollo tecnológico, se interrumpen procesos de formación y certificación, y no es posible consolidar una masa crítica de especialistas. En otra entrevista se enfatiza que el financiamiento es el insumo transversal que sostiene todo el ciclo: sin recursos, los proyectos de I+D y TT se detienen antes de alcanzar niveles de madurez suficientes para convertirse en capacidades instaladas.

El análisis documental identifica entre los FCE macro el desarrollo financiero y los mecanismos de financiación, subrayando que estos facilitan la inversión, el escalamiento y la comercialización de resultados tecnológicos. Por su parte, la guía de observación constata que, aunque existen marcos que autorizan y promueven la TT y la industria para la defensa, todavía no se cuenta con una infraestructura ni con recursos suficientes para una TT óptima y sostenida. En la figura, este conjunto de experiencias se plasma en nodos como “Inversión”, “Recursos económicos estatales”, “Impacto de recursos económicos” y “Estabilidad financiera del Estado”,

conectados con la generación y validación de tecnología, las estrategias de transferencia y las fases de implementación y seguimiento. Fenomenológicamente, los expertos viven el financiamiento como la “columna vertebral silenciosa” de la TT: cuando los recursos fluyen con cierta estabilidad, los proyectos avanzan; cuando se interrumpen, la transferencia se queda a medio camino, independientemente de la voluntad y capacidades técnicas existentes.

Desarrollo industrial, mercado, competitividad y sectores estratégicos

En las narrativas de los expertos, la TT en defensa está estrechamente ligada al desarrollo industrial y a la competitividad del país. Se destaca la necesidad de una política industrial de defensa que defina con claridad los sectores estratégicos y articule a SEMAN, FAME, SIMA, entre otros y la industria privada, de modo que la TT no se limite a resolver una necesidad puntual de las Fuerzas Armadas, sino que contribuya a fortalecer cadenas productivas y capacidades industriales nacionales. Varios entrevistados señalan que, sin una articulación efectiva con la industria privada, la difusión de los desarrollos tecnológicos queda restringida casi exclusivamente al mercado estatal, sin alcanzar la escala necesaria para garantizar sostenibilidad económica y mejora continua.

El análisis documental recoge como FCE de la subcategoría macro el nivel de desarrollo industrial y el nivel de desarrollo económico, que en conjunto generan demanda, capacidades productivas y soporte de mercado para las innovaciones en defensa. En la figura, esto se traduce en nodos como “Desarrollo industrial”, “Competitividad”, “Limitaciones del mercado”, “Falta de oportunidades”, “Sectores estratégicos” e “Integración global”, conectados principalmente con las estrategias de transferencia, la difusión y comercialización, y la implementación. Desde la vivencia de los expertos, el entorno industrial determina si la TT se queda “encapsulada” en la institución militar o si tiene la posibilidad de convertirse en motor de cadenas productivas más amplias, incluyendo potenciales exportaciones y colaboración con otros sectores estratégicos.

Seguridad nacional, defensa y percepción de amenaza

La especificidad del sector defensa introduce factores macro propios que no suelen estar presentes con la misma intensidad en otros ámbitos de TT. Los expertos mencionan seguridad nacional, defensa, capacidad militar y percepción de amenaza como nodos que condicionan las decisiones sobre qué tecnologías se adquieren, cómo se transfieren y hasta qué punto se comparte información sensible. El análisis documental señala que, en el ámbito de la defensa, la TT se vincula de manera directa con la misión institucional y con la seguridad nacional, lo que obliga a equilibrar la apertura tecnológica y la cooperación con la necesidad de preservar soberanía, autonomía decisional y protección de datos estratégicos. La PNMSDN 2030, por ejemplo, reconoce que una "normatividad no adecuada al contexto de la realidad" y la "falta de sinergia entre la CTI y la seguridad" constituyen causas de alta vulnerabilidad del Estado.

En el mapa, estos nodos se vinculan principalmente con la generación y validación de tecnologías, en tanto se definen brechas de capacidades asociadas a amenazas específicas y con la implementación y adaptación, cuando las tecnologías transferidas deben integrarse a la doctrina, a los sistemas existentes y a los requerimientos operacionales de las Fuerzas Armadas. Fenomenológicamente, los expertos viven este componente como una tensión permanente entre la necesidad de acceder a tecnologías avanzadas mediante cooperación y TT, y la obligación de resguardar información crítica y mantener cierto grado de autonomía estratégica.

Cooperación internacional, triple hélice y estándares

Los expertos experimentan la cooperación internacional y la triple hélice como vías centrales para la TT en defensa. Más allá de los esquemas de compensaciones Offset, reconocen la existencia de tratados, cooperación militar y alianzas estratégicas que amplían el alcance de la TT y permiten acceder a conocimientos, metodologías y estándares que no podrían desarrollarse únicamente con capacidades internas. Uno de los entrevistados sostiene que la combinación de normatividad clara y cooperación bajo el enfoque de triple hélice (gobierno–academia–industria) crea las condiciones para transferir información, PI y

capacidades productivas hacia las Fuerzas armadas (FFAA) de manera más sostenible.

El análisis documental incorpora explícitamente el papel de los intermediarios tecnológicos y las redes de colaboración como parte de los FCE macro, y pone énfasis en la importancia de los estándares internacionales para asegurar interoperabilidad, calidad y compatibilidad. En la figura, esta perspectiva se materializa en nodos como “Cooperación internacional”, “Relaciones internacionales”, “Triple hélice” y “Estándares internacionales”, fuertemente conectados con la generación y validación de tecnologías, las estrategias de transferencia y la difusión/comercialización. En términos fenomenológicos, los expertos viven la cooperación como una oportunidad de “abrir ventanas” hacia ecosistemas tecnológicos más avanzados, pero también como un espacio donde las asimetrías de poder y las restricciones de seguridad pueden limitar el alcance real de la TT.

Riesgos sociopolíticos, incertidumbre y sostenibilidad

Finalmente, factores como conflicto social, incertidumbre, fragmentación de políticas, evaluación de políticas y sostenibilidad expresan la “cara sombra” del entorno macro. Estos elementos apuntan a riesgos que pueden frenar proyectos de TT, modificar abruptamente prioridades presupuestales o dificultar la continuidad de las iniciativas tecnológicas. Los expertos aluden a cambios de gobierno, variaciones en las prioridades políticas y situaciones de conflicto social que reorientan recursos y atención hacia otras urgencias, dejando en suspenso programas de I+D, laboratorios o líneas de producción vinculadas a la TT.

En la figura, estos FCE se encuentran conectados principalmente con las fases de implementación/adaptación y de seguimiento e impacto, zonas donde la inestabilidad política o social puede impedir el mantenimiento de capacidades instaladas, la consolidación de procesos y la evaluación sistemática de resultados. Desde la vivencia de los expertos, la subcategoría macro se siente como un campo en permanente tensión entre oportunidades (nuevas políticas, cooperación, inversión) y amenazas (fragmentación, incertidumbre, conflicto social), tensión que

condiciona la posibilidad de que la TT en defensa alcance continuidad, profundidad y sostenibilidad en el tiempo.

Tabla 18

Triangulación de datos teóricos – Subcategoría macro

Cluster de FCE macro	Evidencia ENT	Evidencia DOC	Evidencia OBS	Síntesis interpretativa
Normatividad, políticas públicas e industriales, gobernanza, regulación, PI	Marco normativo, políticas industriales de defensa y modelo de compensaciones Offset como factores decisivos; ausencia histórica de política industrial articulada y de lineamientos claros para orientar Offset. Normatividad y POLCTI 2024 como habilitadores de TT si se articulan con SINACTI; PNMSDN 2030 reconoce normatividad inadecuada y falta de sinergia entre CTI y seguridad.	Se identifica FCE macro: apoyo a la innovación, gobernanza, políticas gubernamentales, propiedad intelectual, entre otros. La definición de subcategoría macro incluye políticas y estructura económica.	Se observa existencia de políticas, normas y planes sobre TT (D.L. 1142, D.L. 1134, Ley Marco CTI, creación de Unidad Funcional), pero no una política única de TT en defensa.	Alta convergencia: el éxito macro depende de contar con políticas y marcos normativos claros, coherentes y articulados; la figura lo muestra en nodos de políticas, gobernanza, normativa, regulación y PI conectados a casi todas las etapas de GTT.
Recursos económicos, inversión, desarrollo/estabilidad financiera, impacto económico	Estabilidad financiera del Estado y planeamiento multianual como factores críticos; presupuestos fluctuantes impiden consolidar capacidades. Financiamiento como insumo transversal sin el cual los proyectos de I+D y TT no maduran.	FCE macro “desarrollo financiero” y “nivel de desarrollo económico”: facilitan inversión y comercialización de resultados tecnológicos; incluyen mecanismos de financiación	Se constata acceso formal a infraestructura científica, pero aprovechamiento parcial por limitación de recursos; se menciona necesidad de infraestructura adecuada para TT óptima.	Convergencia fuerte: la disponibilidad y estabilidad de recursos es condición de posibilidad para la GTT; en la figura esto se plasma en “Inversión”, “Recursos económicos estatales”, “Impacto de recursos económicos” y “Estabilidad

		e impacto económico.		financiera del Estado", conectados con generación, estrategias, implementación y seguimiento.
Desarrollo industrial, sectores estratégicos, mercado, competitividad	Importancia de política industrial de defensa articulada con sectores estratégicos; necesidad de articular con industria privada para evitar que la TT quede limitada al mercado estatal.	FCE macro "nivel de desarrollo industrial" y "nivel de desarrollo económico", que reflejan demanda de mercado y apoyo a innovación.	La observación de procedimientos destaca que los procesos de TT actual están fuertemente ligados a necesidades operativas inmediatas, con poca articulación explícita a una estrategia industrial de largo plazo (según comentarios cualitativos de la guía).	Triangulación coherente: sin desarrollo industrial y sectores estratégicos definidos, la TT no se traduce en cadenas productivas ni competitividad; el mapa concentra estos FCE alrededor de "Estrategias de transferencia", "Difusión/comercialización" e "Implementación".
Seguridad nacional, defensa, percepción de amenaza, capacidad militar	La TT se concibe como medio para cerrar brechas de capacidades críticas y sostener la seguridad nacional; la percepción de amenaza y la definición de capacidades deseadas orientan los proyectos y prioridades de TT.	El análisis documental justifica la importancia de la GTT en defensa justamente por su impacto en la misión institucional y la seguridad nacional.	La PNMSDN 2030, recogida en la guía y entrevistas, reconoce la necesidad de alinear CTI y seguridad nacional, lo que abre espacio para que TT sea componente estructural de la política.	Este cluster explica por qué ciertos FCE macro de defensa aparecen en la figura conectados con "Generación y validación" e "Implementación y adaptación": la TT se orienta por amenazas y misiones, no solo por oportunidades de mercado.

Cooperación internacional, relaciones internacionales, triple hélice, estándares internacionales, Offset	Se destacan cooperación militar, tratados, alianzas estratégicas y disponibilidad de proveedores dispuestos a transferir tecnología sensible. Cooperación bajo modelo de triple hélice (gobierno–academia–industria) como crítica para consolidar TT. El Offset bien diseñado es visto como catalizador de TT y apertura de mercados.	Los FCE macro incluyen "papel de los intermediarios tecnológicos" y políticas de comercio exterior.	La observación muestra que varios procesos de TT están ligados a proyectos de Offset y cooperación, aunque sin una estrategia global articulada.	Convergencia: la cooperación y la triple hélice son canales concretos a través de los cuales se ejecutan las estrategias de transferencia; el mapa los conecta fuertemente con "Generación y validación", "Estrategias" y "Difusión/comercialización".
Riesgos sociopolíticos, fragmentación de políticas, incertidumbre, conflicto social, sostenibilidad, evaluación de políticas	Se mencionan riesgos derivados de la falta de continuidad y de estrategias de ciclo de vida en proyectos de TT, así como ausencia de retroalimentación hacia nuevas adquisiciones.	La literatura sobre FCE reconoce que políticas poco claras o inestables son factores negativos (política de innovación poco clara, restricciones legales).	La guía de observación señala fragmentación de normas y ausencia de mecanismos sistemáticos de evaluación de impacto de TT.	Triangulación indica que la fragmentación de políticas, la incertidumbre y la débil evaluación comprometen la sostenibilidad de la TT; la figura refleja esto en nodos conectados con "Implementación/adaptación" y "Seguimiento / impacto".

La Tabla 18 desarrolla la triangulación teórica para la subcategoría macro de la GTT, organizando los FCE asociados al entorno institucional, normativo, político y de recursos. Su contenido permite identificar qué elementos macro aparecen con mayor consistencia en las fuentes revisadas y cómo estos condicionan la planificación y sostenibilidad de la gestión. La tabla aporta una síntesis interpretativa que justifica la inclusión de dichos factores en el MODEFCE-GTT y orienta su evaluación diagnóstica.

La triangulación se hace cruzando lo que dicen los expertos, lo que muestra la literatura sistematizada y lo que se observó en los procedimientos institucionales, donde: DOC = Análisis documental, ENT = Entrevistas, OBS = Guía de observación

6.2.2 Discusión del objetivo específico 1

Triangulación de datos teóricos de la subcategoría macro

La triangulación de datos en la subcategoría macro muestra una convergencia elevada entre lo señalado por los expertos, lo propuesto por la literatura y lo observado en los procedimientos institucionales. En primer lugar, los entrevistados coinciden en que el marco normativo, las políticas públicas e industriales de defensa, la gobernanza y la regulación de la propiedad intelectual son factores decisivos para que la transferencia tecnológica trascienda el plano declarativo: se enfatiza el papel de las políticas públicas como orientadoras y la necesidad de contar con normas claras sobre Offset y priorización de capacidades críticas.

El análisis documental respalda esta percepción al identificar como FCE macro el apoyo a la innovación, la gobernanza, las políticas gubernamentales y la propiedad intelectual, mientras que la guía de observación confirma la existencia de diversos dispositivos legales y planes, pero evidencia la ausencia de una política única y articulada de TT en defensa, así como vacíos de coordinación entre CTI y seguridad nacional.

En segundo lugar, las tres fuentes coinciden en el peso de los recursos económicos, la estabilidad financiera y el desarrollo industrial y de mercado como condiciones habilitadoras de la GTT. Los expertos destacan que la estabilidad financiera del Estado y el planeamiento multianual son esenciales para consolidar capacidades tecnológicas y evitar la dispersión de esfuerzos, mientras que la literatura aborda FCE como desarrollo financiero, nivel de desarrollo económico, incentivos y mecanismos de financiación, que favorecen la comercialización de resultados tecnológicos. La observación institucional corrobora que, aunque existe acceso a infraestructura científica y a ciertos recursos, su aprovechamiento es parcial por restricciones presupuestales y limitaciones para sostener inversiones en

I+D y TT. En síntesis, la triangulación evidencia que el éxito macro de la GTT depende de la coherencia entre marcos normativos robustos y recursos financieros estables, junto con un entorno industrial y de mercado que otorgue sentido e impacto a la tecnología transferida.

Triangulación teórica de la Subcategoría macro

La interpretación la subcategoría macro se sustenta en una triangulación de marcos teóricos que la tesis integra de manera explícita. En primer lugar, se retoma la clasificación macro–meso–micro, definiendo a la subcategoría macro como el entorno externo donde se sitúan las políticas, la estructura económica, el desarrollo industrial y financiero, y los intermediarios tecnológicos (Cunningham y O'Reilly, 2018; O'Kane et al., 2021; Singhai et al., 2021). El mapa de FCE macro constituye la operacionalización gráfica de esta subcategoría en el sector defensa, al traducirla en factores como seguridad nacional, percepción de amenaza, políticas industriales de defensa y compensaciones Offset, es decir, en las formas concretas en que el entorno condiciona la TT en este campo.

En segundo lugar, se incorpora la teoría de sistemas abiertos y la dependencia de recursos, desde la cual la GTT en defensa se entiende como un sistema que depende de recursos financieros, tecnológicos y normativos provenientes del entorno. Factores como inversión, estabilidad financiera, desarrollo industrial, cooperación internacional y recursos económicos estatales son manifestaciones concretas de esta dependencia: sin estos insumos, las instituciones de defensa no pueden sostener procesos de TT más allá de esfuerzos puntuales. A esto se suma el marco de la política industrial y la innovación, que aporta evidencias sobre instrumentos de política que combinan incentivos a la inversión con acceso a capacidades e infraestructura tecnológica. En el mapa, el clúster de "políticas industriales, sectores estratégicos, competitividad y desarrollo industrial" traduce estas ideas al contexto peruano, mostrando que la TT en defensa solo será sostenible si se inserta en una política industrial de defensa articulada.

Asimismo, el modelo de Triple Hélice y la innovación abierta conceptualizan la cooperación gobierno–academia–empresa como motor de innovación y TT,

especialmente relevante en defensa. Esto se refleja en nodos como “triple hélice”, “relaciones internacionales”, “cooperación internacional” y “estándares internacionales”, conectados con generación, estrategias y difusión de la tecnología. Finalmente, la seguridad y defensa como política pública multisectorial permite interpretar la PNMSDN 2030 y la POLCTI 2024 como marcos que empiezan a integrar CTI y seguridad nacional, abriendo una ventana para que la TT en defensa pase de iniciativas aisladas a componente estructural de política pública. Los nodos de “seguridad nacional, defensa, percepción de amenaza, planificación estratégica y evaluación de políticas” situados en el mapa conectan esta visión de seguridad ampliada con las distintas etapas de la GTT. En conjunto, la triangulación teórica refuerza que la subcategoría macro no es un simple telón de fondo neutro, sino un campo de decisiones de política, economía, seguridad y cooperación que condiciona de forma directa la posibilidad de generar, transferir, adaptar y sostener tecnología en el sector defensa.

6.2.3 Articulación de los factores críticos de éxito macro con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica

Generación y validación de la tecnología

En la subcategoría de generación y validación de la tecnología, los FCE de la subcategoría macro se expresan en el entramado de políticas públicas y de CTI, políticas industriales de defensa, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (POLCTI) y la Política Nacional Multisectorial de Seguridad y Defensa Nacional (PNMSDN), así como en la inversión, los recursos económicos estatales y la estabilidad financiera del Estado. A ello se suma el nivel de desarrollo industrial y económico del país, la definición de sectores estratégicos y la propia noción de seguridad nacional, defensa y percepción de amenaza, que orientan qué brechas tecnológicas se consideran prioritarias. Los expertos describen este entorno como una combinación de “políticas + recursos”: para E2-HQG, las políticas marcan el rumbo y los recursos permiten que la transferencia “se materialice”; E3-PVD insiste en que, si no existe una línea clara sobre qué capacidades tecnológicas se quieren desarrollar, la TT termina siendo solo un accesorio de la compra y no un objetivo estratégico; y E1-APG añade que la ausencia histórica de una política industrial de

defensa articulada ha fragmentado esfuerzos y diluido el potencial de TT en los procesos de adquisición.

La guía de observación corrobora que, aunque existen políticas y leyes relevantes (D.L. 1142, D.L. 1134, Ley Marco de CTI, creación de la Unidad Funcional de Industria para la Defensa), aún no se cuenta con una política única y explícita de "TT en defensa" ni con acceso pleno a infraestructura científica nacional, reconociéndose además la insuficiencia de infraestructura para una TT óptima. Relacionalmente, el mapa muestra que la generación y validación de tecnologías propias o co-desarrolladas depende de que el entorno político y económico otorgue tanto permiso como medios. Cuando la política de defensa no prioriza capacidades tecnológicas y el presupuesto es inestable, la generación se reduce a la adaptación puntual de tecnologías compradas, más que a un pipeline consolidado de desarrollo propio; la figura sintetiza esta tensión al conectar los nodos de políticas, recursos, desarrollo industrial y seguridad con la primera etapa de la GTT, evidenciando que la decisión de generar tecnología es, en gran medida, una decisión de política pública y de asignación macro de recursos.

Protección y gestión de la propiedad intelectual

En la protección y gestión de la PI, los FCE macro se concentran en la normatividad, las políticas públicas, la gobernanza y la regulación, así como en los marcos específicos de propiedad intelectual y aspectos legales asociados a la TT. E4-MDC sitúa la normatividad como factor decisivo porque define las reglas de juego para la PI, las licencias, las *joint ventures* y los acuerdos de I+D, particularmente sensibles en el sector defensa por la presencia de información clasificada y tecnologías estratégicas. En el caso peruano, este experto subraya la relevancia de la POLCTI 2024 y la PNMSDN 2030, que reconocen la falta de sinergia entre CTI y seguridad y proponen el fortalecimiento del marco legal e institucional como condición para una mejor gestión de la PI en proyectos vinculados a defensa.

La guía de observación muestra el reverso de este avance normativo: existen leyes y formatos para registrar invenciones y solicitar protección de PI, pero falta un reglamento interno robusto que defina con claridad la titularidad, el reparto

de beneficios y los pasos operativos dentro del sector defensa. Asimismo, casi no se evidencian registros de patentes o modelos de utilidad vinculados a la institución, lo que revela una brecha entre posibilidad legal y práctica efectiva. Desde una perspectiva relacional, el mapa muestra que, en esta subcategoría, el entorno normativo se encuentra en un proceso de alineamiento, pero todavía no se traduce en una cultura consolidada de apropiación de resultados. En la subcategoría macro, la PI aparece como un potencial habilitado por la ley pero débilmente utilizado, lo que repercute tanto en la seguridad de la TT como en la capacidad del Estado para capturar beneficios tecnológicos y económicos derivados de los proyectos de defensa.

Estrategias de transferencia

En la subcategoría de estrategias de transferencia, los FCE macro giran en torno a las compensaciones industriales (Offset), las políticas industriales y de adquisiciones, la cooperación internacional, las relaciones internacionales, el modelo de triple hélice y los estándares internacionales, todos ellos matizados por el nivel de desarrollo industrial y económico del país. E1-APG es especialmente explícito al señalar que los factores decisivos son el marco normativo, las políticas industriales de defensa y el diseño del modelo de Offset; explica que la ausencia de una política industrial clara y de lineamientos sobre hacia dónde orientar el Offset ha permitido la proliferación de “prácticas parasitarias”, como ensamblajes superficiales y capacitaciones básicas, que no generan verdadera madurez tecnológica. E3-PVD complementa esta visión al indicar que, si el marco de adquisiciones y Offset no incorpora criterios de TT ni de participación de la industria nacional, la negociación se reduce a precio y plazo de entrega, sin asegurar la construcción de capacidades. E4-MDC incorpora, además, la cooperación bajo el modelo de la triple hélice como canal privilegiado para proyectos de I+D y coproducción en defensa.

La guía de observación subraya que los mecanismos de Offset se están utilizando precisamente para cubrir vacíos de TT y de gestión de proyectos tecnológicos propios, pero sin un protocolo único ni un modelo estándar de TT: cada caso se gestiona de forma ad hoc dentro de convenios y proyectos específicos.

Desde la óptica relacional, la figura 5 presenta la subcategoría macro como arquitecto de incentivos y obligaciones para las estrategias de transferencia: cuando las políticas, las leyes de compras y los modelos de Offset exigen una TT profunda, con contenidos tecnológicos claros y articulación con industria y academia, se abren espacios reales para la coproducción, el codesarrollo y la I+D conjunta. Cuando esto no ocurre, la TT queda supeditada a la voluntad de proveedores y negociadores individuales. El mapa recoge esta centralidad al ubicar nodos como “Offset”, “políticas industriales”, “cooperación internacional” y “triple hélice” fuertemente conectados con esta subcategoría, evidenciando que el diseño macro de incentivos determina el tipo de estrategias que efectivamente se implementan.

Difusión y comercialización de tecnologías

En la subcategoría de difusión y comercialización, los FCE macro del mapa se articulan alrededor del desarrollo industrial, la competitividad y la integración global, junto con las limitaciones del mercado, la falta de oportunidades, el desarrollo financiero y el impacto de los recursos económicos, así como las políticas de comercio exterior. Los expertos vinculan la posibilidad de comercializar tecnologías de defensa con la existencia de una política industrial que defina sectores estratégicos y articule al sector defensa con la industria privada. Sin esa articulación, las capacidades tecnológicas generadas o adaptadas quedan “encerradas” en el mercado estatal y no alcanzan la escala necesaria para ser sostenibles ni para insertarse en cadenas productivas más amplias.

La guía de observación constata la participación del sector defensa en ferias y eventos nacionales e internacionales donde se exhiben prototipos y capacidades, pero advierte que la sistematicidad del esfuerzo y el enfoque comercial aún están “en construcción”. La presencia de catálogos formales y actualizados no es constante, y casi no se cuenta con datos desagregados sobre ingresos por comercialización tecnológica. Relacionalmente, el mapa muestra que esta subcategoría está condicionada por la pregunta de si existe un mercado real más allá del Estado: nodos como “competitividad”, “limitaciones del mercado”, “integración global” y “desarrollo financiero” rodean esta etapa para señalar que,

mientras el país no consolide una industria de defensa competitiva ni defina políticas claras de exportación y participación en cadenas internacionales, la difusión y comercialización de tecnologías seguirá siendo fragmentaria, poco medible y altamente dependiente de iniciativas aisladas.

Implementación y adaptación

En la etapa de implementación y adaptación, los FCE macro implicados incluyen la seguridad nacional, la defensa, la capacidad militar y la percepción de amenaza, junto con la estabilidad financiera del Estado, los recursos económicos estatales, los estándares internacionales y factores como conflicto social e incertidumbre. E1-APG resalta la importancia de la estabilidad financiera y del planeamiento multianual: cuando el presupuesto es inestable, los recortes suelen recaer sobre los componentes menos visibles, pero más críticos para la implementación, como entrenamientos, certificaciones, soporte técnico y actualización de infraestructura, lo que impide consolidar masa crítica para operar y adaptar la tecnología. E3-PVD coincide al señalar que los proyectos de TT requieren inversión sostenida en infraestructura y formación; si el presupuesto fluctúa, se priorizan los bienes tangibles inmediatos (equipos, plataformas) y se relegan los procesos de adaptación y aprendizaje organizacional.

La guía de observación evidencia que la adopción real de tecnología es parcial: existen brechas entre el diseño o adquisición y el uso práctico de las capacidades, debido a limitaciones en entrenamiento, resistencias al cambio y falta de soporte técnico prolongado. También se señala la ausencia de documentación sistemática sobre cómo se adapta la tecnología al entorno militar y a los procedimientos operativos. Desde la perspectiva relacional, la subcategoría macro se experimenta en esta subcategoría como la base de estabilidad o fragilidad del proceso: define el volumen y la continuidad de recursos, el tipo de presiones de seguridad y el grado de incertidumbre política y social. El mapa conecta “estabilidad financiera”, “recursos económicos estatales”, “seguridad nacional” e “incertidumbre” con la implementación y adaptación para mostrar que, cuando el entorno es volátil, la implementación se torna reactiva y fragmentaria, y los esfuerzos de adaptación

quedan subordinados a urgencias coyunturales, comprometiendo la consolidación de capacidades tecnológicas en el tiempo.

Seguimiento y evaluación del impacto

En la subcategoría de seguimiento y evaluación del impacto, los FCE macro del mapa se agrupan en torno a la gobernanza, las políticas públicas e industriales, la planificación estratégica y la evaluación de políticas, así como la sostenibilidad, el impacto de los recursos económicos y la fragmentación de políticas. E1-APG identifica como problema central la ausencia de indicadores de impacto tecnológico e industrial y la falta de retroalimentación sistemática hacia nuevos ciclos de adquisición y TT. Es decir, se ejecutan proyectos, pero no se dispone de un sistema robusto que mida cuánto han contribuido a incrementar capacidades operativas, industriales o tecnológicas.

La guía de observación confirma que no se encuentran informes específicos de evaluación post-transferencia; cuando existen reportes, se concentran en la ejecución física y financiera de los proyectos, sin análisis profundo del desempeño tecnológico ni del impacto en las capacidades operativas. También se señala la inexistencia de sistemas o encuestas sistemáticas para medir el impacto o la satisfacción del usuario interno. Relacionalmente, los FCE macro funcionan aquí como mandato y presión institucional: si las políticas y planes nacionales exigen explícitamente evaluación de impacto tecnológico y asignan recursos y responsabilidades claras para ello, la GTT cierra su ciclo y se fortalece el aprendizaje institucional; si no, las evaluaciones se quedan en lo financiero y la TT se gestiona sin un retorno estructurado de información. El mapa recoge esta tensión al situar nodos de “planificación estratégica”, “evaluación de políticas”, “fragmentación de políticas” y “sostenibilidad” ligados a esta etapa, subrayando que el entorno macro define si el seguimiento y evaluación del impacto es un requisito estructural del sistema o un aspecto residual y episódico.

6.2.4 Cierre frente al objetivo específico 1

A partir de la figura 4 y de las triangulaciones realizadas, se puede afirmar que, en la subcategoría macro, los FCE de la GTT en el sector defensa del Perú se

concentran en un conjunto de condiciones estructurales del entorno. En primer lugar, se requiere un marco normativo y de políticas públicas e industriales coherente, estable y articulado, que incluya reglas claras sobre transferencia tecnológica, propiedad intelectual y compensaciones Offset. En segundo lugar, son indispensables recursos económicos estables y mecanismos de financiación adecuados que permitan sostener en el tiempo la I+D, la generación de capacidades y los procesos de implementación y adaptación tecnológica. A ello se suma la necesidad de un entorno industrial y de mercado competitivo, con sectores estratégicos definidos y articulación efectiva con la industria privada, así como la alineación entre la CTI, la seguridad nacional y la política de defensa, orientada por la percepción de amenazas y las brechas de capacidades. Del mismo modo, las redes de cooperación internacional y los esquemas de triple hélice aparecen como vías imprescindibles para alcanzar una transferencia tecnológica profunda, que vaya más allá de la simple compra de equipos.

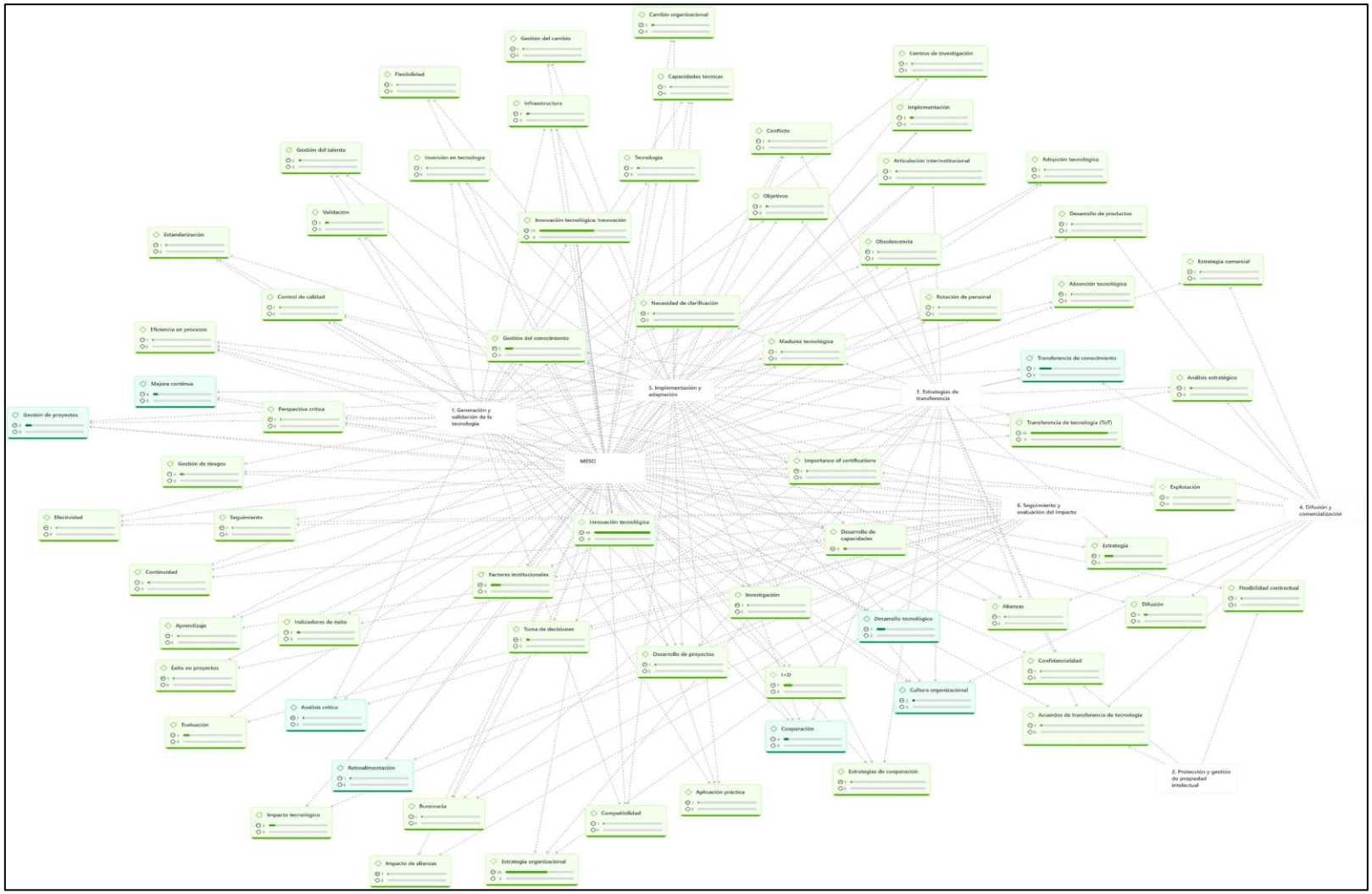
Finalmente, la gestión de riesgos macro tales como la fragmentación de políticas, la incertidumbre y el conflicto social mediante planificación estratégica y evaluación de políticas se configura también como un FCE, en tanto condiciona la sostenibilidad de los esfuerzos de TT. Todo ello se representa en la figura como una red de FCE macro estrechamente conectados con las seis etapas de la GTT, mostrando que el entorno no es un telón de fondo neutro, sino un componente activo que puede habilitar o bloquear el ciclo completo de la transferencia tecnológica. De este modo, el objetivo específico 1 se cumple desde una perspectiva fenomenológica, apoyándose en la convergencia entre las experiencias relatadas por los expertos, los documentos analizados y las evidencias recogidas en la observación institucional.

6.3 Resultados y discusión del objetivo específico 2: factores críticos de éxito del nivel meso

OE2: Identificar factores críticos de éxito del nivel meso en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.

Figura 6

FCE de la subcategoría meso en la GTT



En la figura 6 correspondiente a la subcategoría meso, en la parte central se ubica el nodo “meso”, definido en el marco teórico como la subcategoría que agrupa los factores que operan a escala institucional y que determinan cómo las organizaciones gestionan la TT, estructuran sus procesos, administran sus recursos, configuran su cultura y desarrollan sus capacidades. Rodeando este nodo central se disponen los seis nodos blancos que representan las subcategorías de la GTT: generación y validación de la tecnología, protección y gestión de la propiedad intelectual, estrategias de transferencia, difusión y comercialización, implementación y adaptación, y seguimiento y evaluación del impacto.

En la periferia se despliega una constelación de FCE de la subcategoría meso (nodos verdes y turquesa), derivados del inventario de 56 factores identificados en la revisión sistemática, organizados en varios bloques conceptuales: capacidades tecnológicas e infraestructura (centros de investigación, infraestructura, I+D, innovación y desarrollo tecnológico, madurez y absorción tecnológica, obsolescencia, desarrollo de productos); gestión del conocimiento y del talento (gestión del conocimiento, gestión del talento, aprendizaje, continuidad y rotación de personal, cultura organizacional); procesos y calidad (estandarización, control de calidad, eficiencia de procesos, mejora continua, validación, certificación, gestión del riesgo, seguimiento, indicadores de éxito, evaluación y análisis crítico); gestión de proyectos y alianzas (gestión de proyectos, gestión del cambio, estrategia de cooperación, alianzas, acuerdos de TT, confidencialidad, flexibilidad contractual, análisis estratégico y estrategia comercial); gobernanza y estrategia organizacional (factores institucionales, estrategia, estructura, articulación interinstitucional); y resultados e impacto (competitividad, impacto tecnológico, impacto de alianzas, gestión de beneficios).

Cada uno de estos FCE se conecta mediante líneas punteadas con una o varias subcategorías de la GTT, evidenciando su incidencia directa en distintas etapas del proceso. Visualmente destaca una alta densidad de conexiones hacia la generación y validación de la tecnología y hacia la implementación y adaptación —identificadas como cuellos de botella—, así como vínculos fuertes de la gestión del conocimiento, del talento, de los indicadores de éxito y de la evaluación con el

seguimiento e impacto, mostrando que el “cierre del ciclo” depende de prácticas institucionales de aprendizaje. Del mismo modo, se observa un fuerte nexo entre la gestión de proyectos, las alianzas, los acuerdos de TT, la confidencialidad y la estrategia comercial con las estrategias de transferencia y la PI. En conjunto, la figura 5 convierte a la subcategoría meso en un verdadero “nodo organizacional” donde convergen capacidades, procesos, cultura y alianzas que hacen viable la GTT a lo largo de sus seis etapas.

6.3.1 Resultados del objetivo específico 2

Desde el enfoque fenomenológico, el interés en la subcategoría meso se centra en cómo los expertos viven la organización desde dentro: qué experimentan cuando participan en procesos concretos de transferencia tecnológica en defensa y cómo esas vivencias se condensan en los FCE representados en la figura 5. La subcategoría meso no aparece para ellos como un concepto abstracto, sino como el “lugar intermedio” donde se juega, en la práctica, la capacidad de las instituciones para recibir, adaptar, sostener y aprovechar la tecnología que se transfiere.

Preparación institucional para recibir la tecnología

Los entrevistados coinciden en que, en la subcategoría meso, lo decisivo es el grado de preparación institucional de organizaciones como FAME, SIMA, SEMAN, los servicios de mantenimiento y las direcciones técnicas para absorber la tecnología. En sus relatos subrayan la importancia de contar con personal calificado, procesos estandarizados, laboratorios funcionales y sistemas de gestión de la calidad; cuando estos elementos faltan, la transferencia “se queda a nivel de manuales y cursos” y no se convierte en capacidad productiva, de mantenimiento ni de innovación real. Otro experto enfatiza las limitadas capacidades tecnológicas institucionales, la ausencia de infraestructura adecuada y la falta de laboratorios con certificaciones y procesos de aseguramiento de la calidad (como AS9100), señalándolos como condicionantes directos del éxito o fracaso de la transferencia.

El análisis documental recoge precisamente este tipo de factores en la subcategoría meso: gestión del conocimiento, gestión del riesgo, adaptación a la tecnología, características tecnológicas del objeto transferido, selección del

receptor, factores organizativos del receptor, gestión de proyectos, cooperación con otros actores y disponibilidad de infraestructura y recursos. La guía de observación constata que la DGRRMM tiene el mandato de “incentivar la investigación, innovación y desarrollo tecnológico del sector Defensa” y que, en 2024, se crea la Unidad Funcional de Industria para la Defensa para formular la política de industria para la defensa y promover producción y TT. Sin embargo, también señala que esta unidad aún no opera como una oficina de transferencia tecnológica consolidada y carece de capacidades para gestionar de manera articulada todos los esfuerzos de TT. En la figura, esta vivencia se traduce en nodos como infraestructura, centros de investigación, capacidades técnicas, madurez tecnológica, gestión de proyectos, evaluación e indicadores de éxito, fuertemente conectados con la generación y validación de tecnologías y con la implementación y adaptación, precisamente donde la “preparación institucional” se vuelve crítica.

Gestión del conocimiento, talento y cultura organizacional

Otro factor central en la experiencia de los expertos es la gestión del conocimiento y del talento. Relatan que el conocimiento adquirido a través de procesos de TT se pierde cuando no existen estructuras que lo capturen, lo documenten y lo redistribuyan, especialmente si el personal rota con frecuencia. Mencionan la necesidad de contar con equipos específicos que definan hojas de ruta tecnológicas, coordinen con socios internacionales y hagan seguimiento sistemático de los compromisos asumidos en materia de TT. También señalan problemas de falta de continuidad en los proyectos y de unidades de ingeniería o laboratorios que quedan subutilizados porque no se consideró su sostenimiento en el diseño inicial del proyecto.

El análisis documental identifica como FCE meso la gestión del conocimiento (identificación, documentación y transferencia efectiva del conocimiento, flujo interno, base de conocimientos), la cultura de innovación y comercial, y el desarrollo de capacidades técnicas, organizativas, institucionales y de gestión mediante formación, intercambio y aprendizaje. La guía de observación describe un liderazgo institucional formalmente definido en la DGRRMM y en la Unidad Funcional de Industria para la Defensa, pero “en consolidación”, y evidencia un déficit de capital

humano especializado en gestión de TT, gestores de innovación y especialistas en PI. La figura recoge estas vivencias en nodos como gestión del conocimiento, gestión del talento, cultura organizacional, continuidad, aprendizaje y rotación de personal, conectados con casi todas las subcategorías de la GTT, especialmente con el seguimiento y el impacto. Fenomenológicamente, los expertos experimentan que, sin una cultura de aprendizaje y sin continuidad de personas y equipos, la TT no se consolida como capacidad institucional, sino que se diluye con cada cambio de gestión o reasignación de funciones.

Procesos, calidad, certificaciones y mejora continua

En la subcategoría meso, los procesos internos aparecen como otro eje de la vivencia fenomenológica. El experto E3-PVD subraya la importancia de procesos estandarizados, laboratorios operativos y sistemas de calidad robustos para que la transferencia no quede solo en documentos, presentaciones o manuales. Por su parte, E1-APG menciona la necesidad de estrategias de ciclo de vida y de sostener laboratorios y líneas de producción más allá del proyecto puntual, de modo que la organización pueda mantener, adaptar y evolucionar la tecnología transferida a lo largo del tiempo.

En la literatura, los FCE meso incluyen la gestión del riesgo, la adaptación tecnológica, las características de la tecnología, la gestión de beneficios, la estrategia y la cultura de innovación y comercial, entre otros elementos que se relacionan con la calidad de los procesos internos. La guía de observación no encuentra aún pruebas de concepto ni documentación sistemática de validación de prototipos propios, lo que evidencia que el sistema de I+D interno todavía no recorre todo el ciclo tecnológico desde la idea hasta la implementación y retroalimentación. En la figura, esta realidad se expresa en una densa red de nodos como estandarización, control de calidad, eficiencia de procesos, mejora continua, importancia de certificación, validación, gestión de riesgos, indicadores de éxito y evaluación, ligados a la generación y validación, a la implementación/adaptación y al seguimiento/impacto. Desde la vivencia de los expertos, la TT sólo “despega” cuando estos procesos internos se ordenan y se sostienen en el tiempo; mientras ello no ocurra, la transferencia tiende a quedarse en esfuerzos fragmentados.

Gestión de proyectos, alianzas, acuerdos y confidencialidad

Un conjunto importante de experiencias relatadas por los expertos se vincula con la gestión de proyectos de TT y de compensaciones industriales (offset). En el relato de E3-PVD, un factor meso clave es contar con estructuras de gestión de proyectos específicas para TT y offset, capaces de diseñar hojas de ruta claras, definir hitos verificables y hacer seguimiento riguroso a los compromisos asumidos. E1-APG resalta también la necesidad de mecanismos institucionales de retroalimentación hacia nuevas adquisiciones, de forma que lo aprendido en proyectos previos se incorpore en futuros contratos y se evite repetir errores o aceptar contenidos de TT insuficientes.

El análisis documental incluye como FCE meso la gestión del proyecto, la gestión de los interesados en TT, la gestión del ecosistema de TT, las empresas conjuntas, la cooperación con otros actores, la selección de métodos de TT, las obligaciones de las partes y la estrategia organizacional. La guía de observación constata la existencia de algunos convenios de cooperación tecnológica (por ejemplo, con empresas como INDRA o Leonardo), pero nota que no siempre se traducen en acuerdos claros de TT ni en mecanismos sistemáticos de seguimiento. En la figura, estos contenidos se visualizan en nodos como gestión de proyectos, estrategia de cooperación, alianzas, acuerdos de TT, confidencialidad, flexibilidad contractual, análisis estratégico y estrategia comercial, vinculados principalmente a la protección y gestión de la PI, a las estrategias de transferencia y a la difusión y comercialización. La experiencia de los expertos se condensa en la idea de que la TT no ocurre de manera espontánea: debe ser gestionada como un proyecto, con acuerdos explícitos, protección adecuada de la información y una estrategia de mercado que le dé viabilidad más allá del momento de la compra.

Liderazgo institucional, articulación y ecosistema

Finalmente, en la subcategoría meso se vive un problema de liderazgo y de articulación interinstitucional. La guía de observación reconoce una presencia visible de liderazgo institucional en la DGRRMM y en la Unidad Funcional de Industria para la Defensa, encargadas de formular la política de industria para la defensa, promover ensamblaje, coproducción, producción y TT, y evaluar proyectos

de offset. No obstante, subraya que se trata de un liderazgo reciente y aún en proceso de consolidación. E3-PVD enfatiza que el grado de articulación entre el sector Defensa y el sistema nacional de CTI (universidades, centros de investigación, fondos de I+D) es un factor decisivo para que las capacidades generadas a través de la TT puedan sostenerse y evolucionar en el tiempo.

En el análisis documental, varios FCE meso se refieren precisamente a la gestión del ecosistema de TT, la cooperación con otros actores, la estrategia y la cultura de innovación y comercial, todos ellos dependientes de la forma en que las organizaciones se insertan en redes más amplias. En la figura, estos elementos se expresan en nodos como factores institucionales, estrategia organizacional, alianzas, estrategia de cooperación y redes institucionales, conectados con todas las subcategorías de la GTT. Desde la vivencia de los expertos, el éxito de la TT depende en gran medida de cómo la organización se posiciona, lidera y se coordina con otros actores del ecosistema: sin liderazgo institucional claro y sin articulación efectiva, incluso las mejores oportunidades de TT ofrecidas por el entorno macro corren el riesgo de perderse o de quedar reducidas a experiencias aisladas.

Tabla 19

Triangulación de datos teóricos – Subcategoría meso

Cluster de FCE meso	Evidencia ENT	Evidencia DOC	Evidencia OBS	Síntesis interpretativa
Capacidades tecnológicas e infraestructura (centros de investigación, I+D, madurez tecnológica, absorción, obsolescencia)	E1-APG: éxito limitado por "capacidades tecnológicas institucionales" insuficientes; falta de infraestructura adecuada, laboratorios con certificación y procesos de calidad. E3-PVD: capacidad tecnológica de FAME, SIMA, SEMAN y servicios de	Inventario de 56 FCE meso que incluyen adaptación a la tecnología, características tecnológicas, disponibilidad de infraestructura y recursos adecuados, capacidad de I+D y capacidades dinámicas.	Se constata acceso formal a infraestructura científica nacional, pero aprovechamiento parcial; se sostiene que aún se carece de infraestructura adecuada para una TT óptima.	Convergencia alta: el "corazón" de la subcategoría meso es contar con infraestructura e I+D suficientes. La figura muestra estos FCE conectados principalmente con Generación y validación e Implementación y adaptación.

	mantenimiento como factor decisivo.			
Gestión del conocimiento, talento y cultura organizacional	Entrevistas remarcan la necesidad de equipos que documenten, gestionen conocimiento y sostengan capacidades en el tiempo; la falta de continuidad y la rotación llevan a que laboratorios y líneas de producción queden subutilizados. E3-PVD asocia el éxito a estructuras que diseñen hojas de ruta tecnológicas y hagan seguimiento a compromisos.	Tabla 4 incluye gestión del conocimiento, cultura de innovación y comercial, capacidades, factores organizativos del receptor y motivación para adoptar la tecnología.	La guía señala liderazgo institucional en DGRRMM y la Unidad Funcional, pero déficit de capital humano especializado y ausencia de incentivos para TT.	Triangulación indica que la gestión del conocimiento y del talento es crítica para consolidar la TT; la figura lo traduce en nodos como gestión del conocimiento, gestión del talento, continuidad, rotación, aprendizaje, fuertemente vinculados a todas las etapas de GTT.
Procesos, calidad, validación, certificación, evaluación e indicadores	E3-PVD: sin procesos estandarizados, laboratorios y sistemas de calidad, la TT no pasa de capacitación y manuales. E1-APG: proyectos sin estrategia de ciclo de vida ni presupuesto de sostenimiento provocan parálisis de laboratorios y unidades de ingeniería.	FCE meso incluyen gestión del riesgo, características tecnológicas, gestión de beneficios, estrategia organizacional; se enfatiza que la subcategoría meso “concentra la mayor parte de los FCE” y que el éxito se juega en cómo se diseñan y gestionan procesos internos.	La guía no encuentra evidencias de pruebas de concepto ni de informes de validación de prototipos propios; la documentación técnica existente proviene mayormente de proveedores y proyectos offset.	Los tres insumos coinciden en que procesos de calidad, validación, certificación, medición y evaluación son FCE meso clave. En la figura aparecen asociados a Generación, Implementación y Seguimiento/impacto.

Gestión de proyectos, alianzas, acuerdos de TT y confidencialidad	E3-PVD identifica como meso clave las estructuras de gestión de proyectos específicas para TT y offset, que definan hitos y hagan seguimiento. E1-APG menciona la necesidad de mecanismos de retroalimentación hacia nuevas adquisiciones.	FCE meso: gestión del proyecto, gestión de interesados, gestión del ecosistema de TT, empresas conjuntas, cooperación con otros actores, selección de método de TT, obligaciones de las partes, todos ligados a alianzas y proyectos.	Se registran convenios marco de cooperación tecnológica (ej. INDRA, Leonardo), pero sin consolidarse aún como acuerdos de TT robustos.	Convergencia clara: la TT en defensa se concreta en proyectos y acuerdos; el mapa muestra nodos de gestión de proyectos, alianzas, acuerdos de TT, confidencialidad y flexibilidad contractual conectados a PI, estrategias, difusión e implementación.
Liderazgo institucional, OTT/Unidad Funcional, articulación interinstitucional y ecosistema	E3-PVD destaca la articulación entre instituciones de defensa y el sistema nacional de CTI (universidades, centros de investigación, fondos de I+D) como factor meso crucial.	Definición de subcategoría meso subraya se refiere a cómo las organizaciones gestionan la TT, interactúan con investigadores y estructuran procesos, recursos y cultura. FCE meso incluyen gestión del ecosistema, cooperación con otros actores y estrategia.	La guía identifica a DGRRMM y la Unidad Funcional como nodos rectores con funciones de formular política de industria para la defensa, promover producción y TT y evaluar proyectos de offset, pero señala que aún no cumplen el rol de OTT sectorial consolidada.	Triangulación muestra un liderazgo institucional emergente y una articulación ecosistémica todavía incipiente. La figura lo representa con nodos de factores institucionales, estrategia organizacional, alianzas y redes, conectados transversalmente con las seis etapas de GTT.

La Tabla 19 presenta la triangulación teórica para la subcategoría meso de la GTT, centrada en factores organizacionales e interorganizacionales como capacidades, infraestructura, procesos y articulación con actores del ecosistema. La tabla permite identificar convergencias en torno a la capacidad de absorción, gestión del conocimiento, profesionalización y mecanismos de coordinación. Asimismo,

sustenta cómo estos FCE meso median entre políticas macro y resultados micro, reforzando la lógica multinivel del MODEFCE-GTT y su aplicabilidad institucional.

La triangulación se hace cruzando lo que dicen los expertos, lo que muestra la literatura sistematizada y lo que se observó en los procedimientos institucionales, donde: DOC = Análisis documental, ENT = Entrevistas, OBS = Guía de observación

6.3.2 Discusión del objetivo específico 2

Triangulación de datos teóricos de la subcategoría Meso

En la subcategoría meso, la triangulación de datos revela una fuerte coincidencia en torno a la importancia de las capacidades tecnológicas e infraestructura institucional. Los expertos subrayan que el alcance de la TT ha estado históricamente limitado por las capacidades tecnológicas de sus instituciones y otros servicios, señalando la falta de laboratorios certificados, procesos de calidad y unidades de I+D consolidadas como barreras recurrentes.

La literatura sistematizada identifica 56 FCE meso relacionados con adaptación a la tecnología, madurez tecnológica, infraestructura adecuada y capacidad de I+D, y plantea que estos elementos constituyen la base para una absorción tecnológica efectiva. La guía de observación, por su parte, constata el acceso formal a infraestructura científica nacional, pero también que su uso es parcial y que aún no se cuenta con las condiciones óptimas para una TT plenamente efectiva, lo que refuerza la lectura de que el “corazón” de la subcategoría meso está en la fortaleza real de la infraestructura y de la capacidad de investigación institucional.

Un segundo eje de convergencia se sitúa en la gestión del conocimiento, el talento y la cultura organizacional, así como en la forma en que las instituciones se insertan en el ecosistema de TT. Las entrevistas hacen énfasis en la necesidad de equipos estables que documenten procesos, gestionen el conocimiento y sostengan las capacidades en el tiempo; advierten que la rotación de personal y la falta de seguimiento hacen que laboratorios y líneas de producción queden

subutilizados. El análisis documental incorpora como FCE meso la gestión del conocimiento, la cultura de innovación y comercial, las capacidades organizativas y la motivación para adoptar tecnología, lo que coincide con la experiencia de los expertos. La guía de observación reconoce cierto liderazgo institucional (DGRRMM, Unidad Funcional de Industria para la Defensa), pero también un déficit de capital humano especializado y la ausencia de incentivos específicos para TT.

En conjunto, la triangulación indica que el éxito meso de la GTT depende de contar con estructuras y capacidades organizacionales que gestionen conocimiento, talento y redes de cooperación de manera sostenida, más allá de esfuerzos aislados.

Triangulación teórica de la Subcategoría meso

En primer lugar, se retoma las subcategorías macro–meso–micro, donde la subcategoría meso se define como el conjunto de factores que operan en el plano organizacional e interorganizacional, vinculados con la gobernanza, los procesos, los recursos, la cultura y las capacidades (Cunningham y O'Reilly, 2018; O'Kane et al., 2021; Singhai et al., 2021). La figura funciona justamente como la operacionalización gráfica de esta subcategoría: muestra cómo estos factores institucionales se conectan con las seis subcategorías de la GTT y de qué modo condicionan, desde el interior de las organizaciones, la GTT. A ello se suman las teorías organizacionales y de gestión estratégica, gestión estratégica, sistemas abiertos y teoría contingencial que permiten explicar cómo las instituciones de defensa ajustan estructura, recursos y estrategia frente a entornos complejos. Desde esta perspectiva, la configuración de los FCE meso (procesos, proyectos, alianzas, cultura, capacidades) debe ajustarse tanto al entorno macro (normativo, económico, industrial, de seguridad) como a las necesidades específicas de capacidades militares.

En segundo lugar, el marco teórico incorpora de manera central las nociones de capacidad de absorción y capacidades dinámicas para comprender cómo las organizaciones de defensa aprenden, reconfiguran recursos y sostienen en el tiempo las tecnologías transferidas. En el mapa, estas ideas se concretan en

factores como capacidades tecnológicas, I+D, madurez y adaptación tecnológica, gestión del conocimiento y del talento, que muestran a la subcategoría meso como el espacio donde se decide si la tecnología se integra realmente a la organización o se pierde. Junto con ello, se incorporan enfoques de gestión de proyectos, innovación abierta y gestión del conocimiento, que articulan el recorrido de la tecnología desde su generación hasta su comercialización y uso: de estas perspectivas provienen FCE como gestión de proyectos, gestión de interesados, alianzas, acuerdos de TT, estrategia de cooperación, cultura de innovación y gestión de beneficios, que en la figura aparecen distribuidos y conectados con las subcategorías de la GTT. Finalmente, la tesis adopta una postura integrativa y contingencial, en la que los FCE de la GTT emergen de la interacción entre el macroentorno, las estructuras meso y las conductas micro, en coherencia con los enfoques de sistemas abiertos, dependencia de recursos y capacidades dinámicas. Desde esta mirada, el mapa de la subcategoría meso se entiende como una "bisagra organizacional" donde se concretan las oportunidades y restricciones definidas en esta subcategoría y se traducen en condiciones de trabajo, margen de acción y exigencias para la subcategoría micro.

6.3.3 Articulación de los factores críticos de éxito meso con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica

Generación y validación de la tecnología

En la subcategoría de generación y validación de la tecnología, el mapa meso destaca factores relacionados con centros de investigación, infraestructura, I+D e innovación tecnológica, junto con la gestión del conocimiento, la estandarización, el control de calidad, la eficiencia de procesos y la mejora continua. Se añaden, además, la gestión del riesgo, la validación, los indicadores de éxito, la evaluación y el aprendizaje como elementos que estructuran un ciclo interno de prueba, ajuste y maduración de tecnologías. Los expertos sitúan justamente la subcategoría meso en los centros de investigación y en las capacidades tecnológicas institucionales: señalan que es allí donde se deberían generar nuevas tecnologías o adaptar las adquiridas, pero describen capacidades limitadas en SEMAN, SIMA, FAME y escuelas técnicas, debido a la falta de laboratorios certificados, procesos de calidad

consolidados y una gobernanza clara de proyectos. También advierten que, sin personal calificado, procesos estandarizados y sistemas de calidad, la TT se queda en manuales y cursos que no se traducen en capacidades productivas o de mantenimiento.

La guía de observación refuerza esta percepción al no encontrar evidencias de pruebas de concepto ni informes de validación de prototipos propios, y al constatar que la mayor parte de la documentación técnica se asocia a sistemas adquiridos o a proyectos de offset, más que a desarrollos internos. Relacionalmente, el mapa meso dibuja así una organización que quiere y necesita generar y validar tecnología, pero que hoy depende en gran medida de capacidades externas. Los nodos de centros de investigación, infraestructura, gestión del conocimiento y calidad aparecen como “vacíos a completar”: espacios donde la TT se frena cuando faltan condiciones materiales, procedimentales y de aprendizaje organizacional para que las tecnologías avancen desde la fase de diseño hasta la validación efectiva en contexto operativo.

Protección y gestión de la propiedad intelectual

En la subcategoría de protección y gestión de la PI, los FCE meso se concentran en la gestión del conocimiento —es decir, la capacidad de identificar, documentar y valorar resultados tecnológicos— y en la existencia de estructuras internas y procedimientos para la PI, como áreas jurídicas especializadas, manuales, flujos formales con INDECOPI y sistemas de portafolio de activos intangibles. Los expertos relatan que, en tecnologías que han contribuido a desarrollar, no existía normatividad interna que regulara adecuadamente la generación de datos ni la propiedad intelectual asociada; uno de ellos señala que la gestión de PI “se está dejando de lado” y plantea como urgente el establecimiento de lineamientos y procedimientos claros. Desde el plano macro, se reconoce el avance en marcos legales y políticas, pero se hace evidente que sin estructuras meso que operativicen esas normas, la PI queda en el papel.

La guía de observación es especialmente clara al indicar que, aunque existen piezas normativas, formatos, directivas, referencias a registros de PI, no

hay todavía un reglamento interno robusto que ordene integralmente la gestión de la PI, ni un sistema consolidado de portafolio de patentes o modelos de utilidad en el sector defensa. Desde una lectura relacional, en la subcategoría de PI la subcategoría meso se vive como el eslabón que falta: el entorno legal permite proteger, pero la institución aún no ha construido la “maquinaria interna” (procesos, roles, herramientas, indicadores) para hacerlo de forma sistemática. El mapa refleja esta situación al colocar la gestión del conocimiento y los elementos vinculados a PI como nodos conectados con esta etapa, pero que, según entrevistas y observación, aparecen en la práctica débiles o incipientes, lo que afecta tanto la seguridad de la TT como la apropiación de sus beneficios.

Estrategias de transferencia

En la subcategoría de estrategias de transferencia, los FCE meso clave que se destacan en el mapa son la gestión de proyectos, la gestión del cambio y la gestión de riesgos, junto con la estrategia organizacional, la estrategia de cooperación, las alianzas, los acuerdos de TT, la confidencialidad, la flexibilidad contractual y la cultura de innovación y comercial. Los expertos señalan que un factor crítico en esta subcategoría es contar con estructuras de gestión de proyectos específicas para TT y offset: equipos que definan hojas de ruta tecnológicas, establezcan hitos, hagan seguimiento a los compromisos y alineen la estrategia de TT con las prioridades institucionales. Cuando el contenido de TT del offset se agrega “al final” desde la lógica de logística o compras, se convierte en un apéndice de la adquisición, y no en una estrategia estructurada de construcción de capacidades.

La guía de observación indica que la DGRRMM y la Unidad Funcional de Industria para la Defensa tienen el mandato de formular la política de industria para la defensa y evaluar proyectos de offset, pero aún no actúan como una OTT consolidada. No se encontraron planes o protocolos específicos de TT, y las transferencias se gestionan de manera ad hoc dentro de convenios o proyectos de inversión, sin un registro claro de convenios de TT formalmente definidos como tales. Desde la perspectiva relacional, en Estrategias de transferencia la subcategoría meso aparece como el espacio donde se debería “coreografiar” la TT, pero esa coreografía todavía es parcial. El mapa refleja la aspiración institucional,

gestión de proyectos, alianzas, acuerdos de TT, confidencialidad y estrategia de cooperación; mientras que las entrevistas y la observación muestran que estos elementos existen de forma dispersa y no se han consolidado aún como un sistema coherente de estrategia organizacional de TT.

Difusión y comercialización

En la subcategoría de difusión y comercialización, los FCE meso del mapa se vinculan con la estrategia comercial, la importancia de la certificación y la competitividad, así como con las alianzas, los acuerdos comerciales, la cultura de innovación/comercial y el desarrollo de productos y demostración de capacidades. Los expertos coinciden en que la articulación con el mercado y con la industria privada es vital para dar sostenibilidad a las capacidades tecnológicas desarrolladas o adaptadas en defensa; sin embargo, reconocen que las entidades del sector no han desplegado plenamente una cultura comercial que convierta esas capacidades en productos o servicios con salida al mercado.

La guía de observación hace evidente esta situación: si bien se registra participación en ferias y eventos de defensa, nacionales e internacionales, que visibilizan prototipos y capacidades, se indica que la sistematicidad del esfuerzo y el enfoque comercial están todavía “en construcción”. No se dispone de datos desagregados sobre ingresos por comercialización tecnológica, lo que dificulta medir la sostenibilidad financiera de las capacidades instaladas y el retorno de las inversiones en TT. Relacionalmente, en Difusión y comercialización la subcategoría meso se percibe como un potencial poco explotado: las organizaciones muestran capacidades, pero aún no operan como “empresas tecnológicas” con estrategia comercial, indicadores de venta y gestión de clientes. El mapa anticipa ese rol mediante nodos de estrategia comercial, alianzas y competitividad, pero la evidencia empírica indica que dichas funciones se encuentran en una fase incipiente, con impacto limitado en la sostenibilidad de la GTT.

Implementación y adaptación

En la etapa de implementación y adaptación, los FCE meso implicados en la figura se relacionan con las capacidades tecnológicas, la infraestructura, la

compatibilidad, la madurez y la absorción tecnológica, así como con la gestión del riesgo, la gestión del cambio y el apoyo técnico. A ello se añaden factores vinculados con la continuidad, la evaluación, el aprendizaje y la rotación de personal. Los expertos subrayan que la falta de infraestructura adecuada, laboratorios certificados y procesos de calidad limita directamente la capacidad de absorber y adaptar la tecnología a las necesidades específicas del entorno militar. Señalan también que muchos proyectos no consideran el ciclo de vida completo —incluyendo sostenimiento de laboratorios y líneas de producción—, lo que deja capacidades instaladas, pero sin presupuesto ni soporte para operar en el tiempo.

La guía de observación marca con ✗ la adopción real de tecnología y la existencia de documentación que evidencie adaptación al entorno militar, describiendo un patrón de "importación pasiva" de tecnología: se realizan pruebas en campo, pero sin un registro sistemático de ajustes, decisiones y lecciones aprendidas. Desde una lectura relacional, en Implementación y adaptación la subcategoría meso se vive como el punto donde se revela si las organizaciones poseen una verdadera capacidad de absorción o solo de recepción. El mapa llena esta subcategoría de nodos vinculados a infraestructura, madurez tecnológica, gestión del cambio y continuidad precisamente porque, en la experiencia de los expertos, es en esta fase donde se pierde una parte importante del potencial de la TT: sin procesos, estructuras y recursos para adaptar la tecnología, esta no termina de integrarse a la práctica operativa ni al tejido institucional.

Seguimiento y evaluación del impacto

En la subcategoría de seguimiento y evaluación del impacto, los FCE meso del mapa se agrupan en torno al seguimiento, los indicadores de éxito, la evaluación y el análisis crítico, así como la gestión de beneficios, la estrategia organizacional y el aprendizaje institucional. Los expertos remarcan la ausencia de indicadores de impacto tecnológico, operativo e industrial, así como la falta de mecanismos de retroalimentación estructurada hacia nuevas adquisiciones y procesos de TT. Señalan que se ejecutan proyectos, pero la organización no dispone de sistemas para mirar retrospectivamente sus resultados, identificar qué funcionó, qué no y por qué, ni para incorporar esas lecciones en los siguientes ciclos de decisión.

La guía de observación registra ✗ en informes de monitoreo y evaluación post-transferencia y también en sistemas, encuestas o mecanismos formales para medir impacto o satisfacción del usuario interno. Desde la perspectiva relacional, en Seguimiento y evaluación del impacto la subcategoría meso se muestra como un ciclo de aprendizaje truncado: se adquiere y se implementa tecnología, pero la organización no vuelve sistemáticamente sobre esos procesos para medir resultados, capitalizar aprendizajes y ajustar sus estrategias. El mapa ubica nodos de indicadores, seguimiento y evaluación como FCE porque, de acuerdo con las voces de los expertos y la evidencia observacional, constituyen algunos de los eslabones menos desarrollados de la GTT en defensa. En términos fenomenológicos, la subcategoría meso se vive aquí como una "memoria institucional incompleta", donde la experiencia acumulada no se transforma plenamente en conocimiento organizacional ni en mejora continua del sistema de transferencia tecnológica.

6.3.4 Cierre frente al objetivo específico 2

A partir de la figura y de las triangulaciones realizadas, se evidencia que el objetivo específico referido a la subcategoría meso se cumple al mostrar que los FCE en este plano no son rasgos aislados, sino un entramado articulado de capacidades tecnológicas, procesos de calidad, gestión del conocimiento y del talento, estructuras de gestión de proyectos, alianzas interinstitucionales, cultura organizacional y liderazgo institucional, todos ellos vinculados de manera directa con cada una de las seis etapas de la GTT. La subcategoría meso aparece, así como el "núcleo organizacional" donde se decide, en la práctica, si la transferencia se limita a la recepción de tecnología o si se convierte en capacidades instaladas y sostenibles.

Asimismo, la convergencia entre las entrevistas, el análisis documental y la guía de observación muestra que gran parte del éxito de la TT en defensa se juega precisamente en esta subcategoría meso, es decir, en cómo el MINDEF y sus entidades (FAME, SIMA, SEMAN, DGRRMM, Unidad Funcional de Industria para la Defensa, servicios de mantenimiento, entre otras) gestionan sus procesos

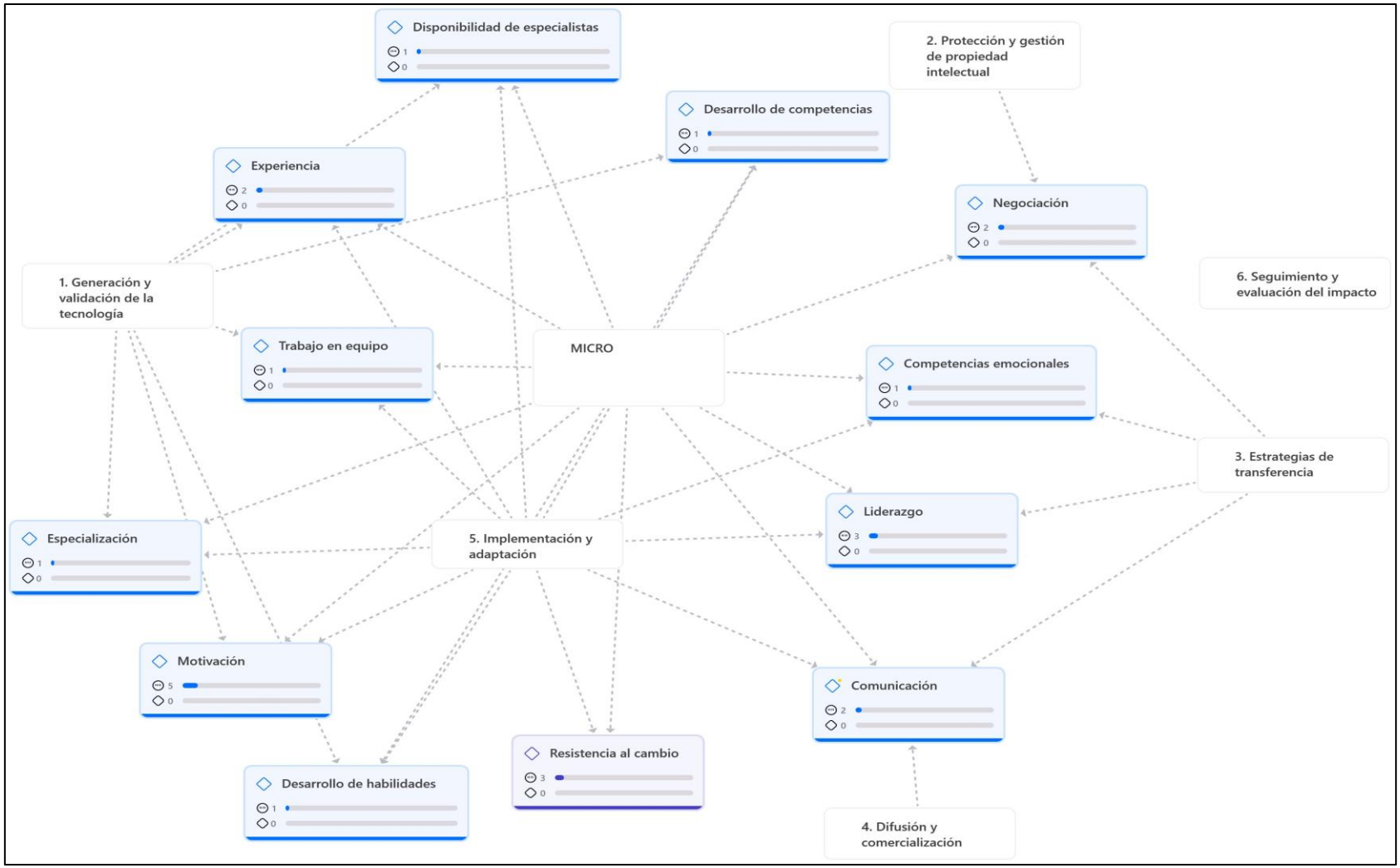
internos y sus relaciones externas. En este sentido, el mapa de la subcategoría meso no es solo un listado de factores, sino una imagen fenomenológica de cómo los expertos experimentan la TT: como un proceso que exige organizaciones preparadas, con infraestructura y capacidades, pero también con proyectos bien gestionados, cultura de aprendizaje, alianzas sólidas y un liderazgo institucional capaz de otorgar dirección y continuidad a los esfuerzos de transferencia tecnológica.

6.4 Resultados y discusión del objetivo específico 3: factores críticos de éxito del nivel micro

OE3: Identificar factores críticos de éxito del nivel micro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.

Figura 7

FCE de la subcategoría micro en la GTT



En la figura 7 correspondiente la subcategoría micro, el nodo “MICRO” se sitúa en el centro del mapa conceptual y se conecta con las seis subcategorías de la GTT: generación y validación de la tecnología, protección y gestión de la propiedad intelectual, estrategias de transferencia, difusión y comercialización, implementación y adaptación, y seguimiento y evaluación del impacto. Alrededor de este nodo central se disponen los FCE de la subcategoría micro, que remiten a características de las personas que intervienen en la gestión de la transferencia tecnológica: disponibilidad de especialistas, experiencia, especialización, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades y competencias, motivación, comunicación, liderazgo, competencias emocionales, capacidad de negociación y resistencia al cambio.

Salta a la vista que la mayoría de estos elementos corresponden a recursos positivos como competencias, motivación, liderazgo, comunicación, trabajo en equipo, mientras que la resistencia al cambio aparece como un factor de riesgo que, sin embargo, es crítico porque condiciona el éxito o fracaso del resto. La figura muestra, mediante líneas punteadas, que estos FCE no actúan de forma aislada, sino que se entrecruzan con varias etapas de la GTT: la disponibilidad de especialistas, la experiencia y la especialización se vinculan tanto con la generación y validación como con la implementación y adaptación; el liderazgo, la negociación y la comunicación se asocian con las estrategias de transferencia y la difusión/comercialización; y la motivación, las competencias emocionales y la resistencia al cambio aparecen fuertemente relacionadas con la implementación. En conjunto, la figura sintetiza que el núcleo del éxito micro en la GTT en defensa reside en un capital humano especializado, motivado y bien liderado, capaz de comunicarse, negociar y gestionar el cambio a lo largo de todo el proceso de transferencia tecnológica.

6.4.1 Resultados del objetivo específico 3

Desde el enfoque fenomenológico, la subcategoría micro no se entiende como una lista abstracta de competencias, sino como el modo en que las personas encarnan la transferencia tecnológica en su quehacer cotidiano: cómo piensan, sienten, se relacionan y actúan cuando participan en procesos concretos de GTT en defensa.

Los factores identificados en el mapa micro son, en realidad, condensaciones de estas vivencias.

Capital humano como base de todo

Los tres expertos coinciden en que el capital humano constituye el pilar de la transferencia tecnológica. E2-HQG sostiene que, en la subcategoría micro, lo decisivo es contar con personal que reúna competencias técnicas y emocionales, con "aptitud y actitud" y motivación suficiente para generar tecnologías y hacer efectiva la transferencia. E3-PVD identifica tres aspectos esenciales: competencias técnicas especializadas, competencias de gestión y liderazgo y estabilidad/motivación del personal; advierte que, cuando el personal rota con frecuencia o pierde incentivos, el conocimiento se diluye y la organización pierde la inversión realizada en formación. En la misma línea, E4-MDC sintetiza que el talento humano altamente capacitado, motivado y retenido es determinante; sin personas competentes, cualquier acuerdo de TT puede "quedar en el papel", sin traducirse en capacidades reales.

Estas vivencias dan contenido directo a los nodos de la figura micro: disponibilidad de especialistas, experiencia, especialización, desarrollo de habilidades y desarrollo de competencias. El mapa visualiza precisamente esta idea recurrente en los testimonios: la TT es, ante todo, una práctica encarnada en personas concretas que aprenden, adaptan y sostienen la tecnología en el tiempo. Sin ese sustrato humano, el resto de condiciones (normas, infraestructura, convenios) pierde eficacia.

Subcategoría socioemocional: motivación, competencias emocionales y resistencia al cambio

En los testimonios no solo aparece el "saber hacer", sino también el "querer hacer". E2-HQG subraya que se necesitan personas con ganas de hacer, capaces de afrontar los retos con ingenio, iniciativa y compromiso; esa motivación es la que permite superar limitaciones materiales o procedimentales y completar la transferencia. E3-PVD, por su parte, alerta que la falta de incentivos y la rotación

frecuente hacen que la organización pierda rápidamente el conocimiento adquirido y que el personal deje de involucrarse con los proyectos de TT.

El análisis documental recoge esta subcategoría al conceptualizar la "gestión de recursos humanos" como motivación, relación, comunicación y gestión de las personas involucradas, e incorpora entre los factores micro la comunicación asertiva, el liderazgo y las barreras personales (síndrome de "no inventado aquí", baja motivación, estrés, actitudes anti-innovación). La guía de observación confirma este plano emocional y actitudinal desde el reverso: se constata que la adopción real de tecnologías es parcial por limitaciones de entrenamiento, resistencias al cambio, falta de soporte o de adecuación doctrinaria. La figura, al incluir motivación, competencias emocionales y resistencia al cambio, traduce gráficamente este campo de tensiones: la TT en defensa depende tanto del entusiasmo y compromiso de las personas como de la capacidad institucional para gestionar sus miedos, su cansancio y sus resistencias.

Liderazgo, comunicación y trabajo en equipo

Los expertos señalan que el éxito micro no es solo individual, sino profundamente relacional. E3-PVD enfatiza las competencias de gestión y liderazgo, especialmente para negociar contenidos de transferencia, planificar y conducir equipos mixtos nacionales e internacionales. E4-MDC insiste en que, sin una gestión estratégica del talento —con incentivos, planes de carrera y capacitación—, se corre el riesgo de fuga de cerebros y pérdida progresiva de capacidades críticas. El análisis documental identifica como FCE micro la comunicación asertiva, entendida como claridad y precisión en el intercambio de conocimiento, y el liderazgo, como capacidad de dirigir, coordinar y motivar la TT.

Sin embargo, la guía de observación marca con ✗ la existencia de una comunicación interna clara y bidireccional en los proyectos tecnológicos, describiendo flujos predominantemente verticales y pocos mecanismos formales de retroalimentación desde los equipos técnicos hacia la alta dirección. La figura recoge esta tensión al situar liderazgo, trabajo en equipo, negociación y comunicación como nodos conectados especialmente con las subcategorías de

estrategias de transferencia, difusión/comercialización e implementación. Fenomenológicamente, los actores viven que, para que la tecnología salga del papel y se convierta en capacidad militar efectiva, se requiere un liderazgo relacional que escuche, articule y negocie, así como equipos cohesionados y canales de comunicación que permitan que el conocimiento fluya y se transforme en decisiones operativas.

Tabla 20

Triangulación de datos teóricos – Subcategoría micro

Cluster de FCE micro	Evidencia ENT	Evidencia DOC	Evidencia OBS	Síntesis interpretativa
Capital humano especializado (disponibilidad de especialistas, experiencia, especialización)	E2-HQG: necesidad de personal con competencias técnicas y emocionales, capaz de generar y transferir tecnologías. E3-PVD: competencias técnicas especializadas para dialogar de igual a igual con proveedores y adaptar tecnologías. E4-MDC: talento humano altamente capacitado y retenido como pilar de la TT.	"Gestión de recursos humanos": motivación, comunicación, capacitación y recurso humano calificado. "Capacidades": habilidades, conocimientos y experiencias que permiten comprender y usar la tecnología.	Se observa brecha entre diseño/adquisición y uso práctico por limitaciones de entrenamiento y falta de soporte.	Convergencia clara: la TT en defensa descansa en masas críticas de especialistas; la observación muestra que, donde faltan entrenamiento y soporte, la tecnología no se apropia plenamente.
Motivación y estabilidad del personal	E3-PVD: la estabilidad y motivación del personal son esenciales; la rotación sin incentivos hace perder el conocimiento adquirido. E2-HQG:	incluye motivación como componente central de la gestión de recursos humanos. "Barreras personales" destaca la baja motivación y el estrés como obstáculos.	La falta de sistemas de seguimiento y de reconocimiento de impacto reduce el feedback positivo hacia los equipos.	Triangulación muestra que la motivación es un FCE y, a la vez, un punto débil: se reconoce su importancia, pero las prácticas institucionales (seguimiento,

	motivación como motor para que, pese a las limitaciones, el personal genere tecnologías con ingenio.			incentivos) aún no la sostienen.
Liderazgo	E3-PVD: resalta competencias de gestión y liderazgo para negociar, planificar y conducir equipos mixtos. E4-MDC: advierte que, sin marcos y liderazgo institucional, la TT depende de individuos y el conocimiento se pierde cuando estos rotan.	"Liderazgo": capacidad de directivos para impulsar y coordinar la TT, apoyada por la alta dirección.	La ausencia de unidades específicas de seguimiento y de una cultura de evaluación revela liderazgos todavía incipientes en la gestión de la TT.	La convergencia apunta a que el liderazgo técnico-estratégico es un multiplicador del resto de FCE micro; su ausencia explica la discontinuidad y la falta de evaluación sistemática.
Comunicación	E3-PVD destaca la capacidad del personal para dialogar de igual a igual con especialistas del proveedor. E2-HQG describe la experiencia del personal adaptando tecnologías de distintos países, lo que supone habilidades de comunicación técnica intercultural.	"Comunicación asertiva": claridad y precisión en la comunicación entre proveedor y receptor, incluyendo comunicación interna y acciones de comunicación para la TT.	El indicador "comunicación interna clara y bidireccional" aparece como ✗; se observa comunicación principalmente vertical y poca evidencia de mecanismos formales de retroalimentación de los equipos técnicos.	Teoría y entrevistas reconocen la comunicación como FCE; la observación muestra un desfase entre discurso y práctica, que se refleja en el nodo "comunicación" del mapa como un factor crítico todavía no consolidado.
Trabajo en equipo y negociación	E3-PVD menciona la importancia de equipos mixtos para	"Gestión de los interesados" incluye trabajo en equipo y satisfacción de	La guía muestra brechas de articulación y ausencia de	El mapa ubica "trabajo en equipo" y "negociación" como factores que

	sostener proyectos de TT.	expectativas de grupos internos y externos; la literatura también resalta la cooperación y habilidades para trabajar en alianzas.	canales que permitan que quienes ejecutan la TT influyan en las decisiones tecnológicas.	atraviesan varias subcategorías de la GTT; la triangulación indica que son condiciones necesarias, pero aún frágiles en la práctica institucional.
Competencias emocionales y resistencia al cambio	E2-HQG insiste en el factor emocional: además de conocimientos, se requiere actitud, motivación e iniciativa para enfrentar los retos tecnológicos.	"Barreras personales" describe el síndrome de "no inventado aquí", falta de objetividad, actitud anti-innovación, estrés y baja motivación.	La guía documenta resistencias al cambio y falta de adecuación doctrinaria como causas de la brecha entre diseño y uso real de la tecnología.	La figura recoge estas tensiones en los nodos "competencias emocionales" y "resistencia al cambio". La triangulación muestra que gestionar emociones, miedos y resistencias es tan importante como la capacitación técnica.
Desarrollo de habilidades y competencias	E4-MDC y E3-PVD subrayan la necesidad de formación continua, entrenamiento específico y planes de carrera para evitar fuga de cerebros y consolidar capacidades.	"Enfoques de educación" destaca la capacitación, talleres y programas de formación conjunta para formar mentalidad innovadora; resalta capacidades técnicas y de I+D desarrolladas mediante formación y aprendizaje.	La observación evidencia ausencia de pruebas de concepto y documentación sistemática de lecciones aprendidas, lo cual limita el aprendizaje institucional.	El mapa refleja "desarrollo de habilidades y competencias" como factores transversales. La triangulación evidencia que la formación existe, pero no está aún articulada a un ciclo de aprendizaje documentado y evaluado.

La Tabla 20 consolida la triangulación teórica para la subcategoría micro de la GTT, enfocada en factores humanos y conductuales que determinan la ejecución efectiva de la transferencia tecnológica. Se sistematizan elementos como competencias, liderazgo, motivación, comunicación y resistencia al cambio, mostrando su

recurrencia en la literatura. La tabla aporta una síntesis interpretativa que explica por qué el capital humano es decisivo en la apropiación tecnológica y cómo su gestión incide en la continuidad, aprendizaje y resultados de la GTT.

La triangulación se hace cruzando lo que dicen los expertos, lo que muestra la literatura sistematizada y lo que se observó en los procedimientos institucionales, donde: DOC = Análisis documental, ENT = Entrevistas, OBS = Guía de observación.

6.4.2 Discusión del objetivo específico 3

Triangulación de datos de la subcategoría micro

La triangulación de datos pone de manifiesto que el principal FCE es el capital humano, entendido como la combinación de competencias técnicas, habilidades emocionales, motivación y actitudes frente al cambio. Los expertos coinciden en que la TT solo se concreta cuando existen personas con la aptitud y la actitud para generar, adaptar y aprovechar la tecnología, destacando la motivación, la iniciativa y la resiliencia frente a las limitaciones de recursos como rasgos decisivos. El análisis documental respalda esta visión al identificar FCE micro como liderazgo, comunicación asertiva, satisfacción del cliente y rol del consumidor, todos ellos relacionados con el comportamiento y desempeño de los actores individuales en los procesos de GTT. La guía de observación, a su vez, evidencia avances parciales en liderazgo y gestión del talento, pero también señala carencias en programas de capacitación especializada y mecanismos de reconocimiento, lo que limita el desarrollo y la retención de personal clave para la TT.

Asimismo, la triangulación muestra una coincidencia clara en la presencia de barreras personales y organizacionales que afectan el rendimiento de estos FCE micro. La literatura describe barreras tecnológicas y organizacionales asociadas a resistencia al cambio, exceso de burocracia, desconocimiento de la tecnología y entornos poco favorables a la innovación, mientras que los expertos aluden a la sobrecarga de trabajo, la falta de incentivos y la inestabilidad de los equipos como factores que erosionan la motivación y el compromiso con los proyectos de TT. La

observación institucional converge con estas percepciones al documentar la ausencia de políticas claras de incentivos y la rotación frecuente de especialistas, generando discontinuidad en los procesos.

En síntesis, la triangulación de datos en la subcategoría micro confirma que la GTT en el sector defensa se sostiene en un capital humano altamente competente y comprometido, pero vulnerable a barreras motivacionales y organizativas, lo que convierte a los FCE micro en un punto crítico tanto de oportunidad como de riesgo para el éxito de la transferencia tecnológica.

Triangulación teórica de la subcategoría micro

En primer lugar, la teoría de la motivación humana (Herzberg, Maslow, teoría de la autodeterminación) permite comprender por qué los nodos motivación y resistencia al cambio ocupan un lugar central en el mapa: estos enfoques destacan la autonomía, la competencia y las relaciones como motores del compromiso, de modo que cuando el personal percibe reconocimiento, posibilidades de desarrollo y sentido en los proyectos de TT, aumenta su implicación; en cambio, cuando predominan la sobrecarga, la falta de incentivos o la incertidumbre, emergen las barreras personales descritas en los factores documentados (baja motivación, estrés, actitudes anti-innovación). De manera complementaria, las teorías de liderazgo situacional y de comportamiento organizacional, que el marco retoma, permiten interpretar el nodo liderazgo no solo como una función jerárquica, sino como un estilo que se adapta a la madurez del equipo y que facilita la comunicación, la negociación y el manejo de emociones en proyectos complejos de TT, en estrecha relación con la cultura y el clima organizacional.

En segundo lugar, las nociones de capacidad de absorción y capital humano, presentes en el análisis documental, explican la concentración de nodos ligados a especialización, experiencia, desarrollo de habilidades y disponibilidad de especialistas en el mapa micro. La teoría de la absorción tecnológica enfatiza que la experiencia previa, las capacidades del personal de I+D y la calidad del conocimiento interno son condiciones para que la organización pueda asimilar y explotar tecnologías externas, lo que da sustento conceptual a la importancia

atribuida a estos FCE por los expertos. A su vez, la fenomenología hermenéutica como diseño de investigación respalda el procedimiento seguido: al buscar describir las vivencias en su esencia y comprender los significados que los sujetos atribuyen a su experiencia, legitima el uso de entrevistas en profundidad y observación para construir el mapa micro; la figura deja de ser un simple listado de variables para convertirse en una configuración de sentidos que emerge del diálogo entre voces expertas, literatura y práctica observada.

Finalmente, la síntesis documental previa ya había identificado cinco grandes factores micro (satisfacción del cliente, rol del consumidor, comunicación asertiva, liderazgo y barreras personales) y subrayado su impacto en el comportamiento de quienes adoptan tecnologías. El mapa actual refina y contextualiza esos factores para el sector defensa, desplegándolos en variables más cercanas a la práctica (motivación, competencias emocionales, experiencia, trabajo en equipo, negociación, etc.), lo que confirma la coherencia entre la base teórica y los hallazgos empíricos en la subcategoría micro de la GTT.

6.4.3 Articulación de los factores críticos de éxito micro con las fases de la gestión de la transferencia tecnológica

Generación y validación de la tecnología

En la subcategoría de generación y validación de la tecnología convergen, con la subcategoría micro, factores como la disponibilidad de especialistas, la experiencia, la especialización, el desarrollo de habilidades y el trabajo en equipo. Los expertos relatan que esta etapa implica contar con personal capaz de comprender y adaptar tecnologías de distinta procedencia (rusa, francesa, americana, entre otras), apoyándose en la experiencia acumulada y en el intercambio entre pares. El análisis documental subraya precisamente la importancia de las capacidades técnicas, la experiencia previa en procesos de TT y la existencia de mano de obra con conocimientos diversos como condiciones necesarias para comprender, utilizar y mejorar la tecnología transferida, más allá de su mera operación básica.

La figura sitúa estos factores muy próximos a la subcategoría 1, indicando que sin especialistas experimentados y equipos cohesionados no hay una validación real de la tecnología, sino solo una reproducción de los manuales del proveedor. Relacionalmente, esto significa que el éxito de la generación y validación no depende únicamente de infraestructura o normas, sino de la interacción entre personas que saben leer críticamente la tecnología, probarla en contexto, detectar fallas y proponer mejoras. La subcategoría micro aparece, así, como el filtro último que decide si la tecnología "encaja" en la realidad operativa o se mantiene como un artefacto externo.

Protección y gestión de la propiedad intelectual

Aunque en el mapa micro se observan menos nodos directamente asociados a la subcategoría de protección y gestión de la propiedad intelectual, factores como el desarrollo de competencias, la negociación y el liderazgo se relacionan claramente con la capacidad de gestionar la PI en la práctica. E2-HQG destaca la ausencia de normatividad interna específica para gestionar la propiedad intelectual y la urgencia de establecer lineamientos y procedimientos claros en este campo. La literatura vinculada a PI y gestión de tecnología enfatiza que la protección efectiva de resultados depende tanto de marcos normativos en las subcategorías macro y meso como de personas capacitadas que entienden qué proteger, cómo negociarlo y cómo documentarlo adecuadamente.

En la figura, los nodos de negociación y desarrollo de competencias apuntan a que la protección de la PI no es solo un asunto jurídico, sino también una competencia personal clave en quienes participan en la TT. Relacionalmente, esto implica que, incluso si existieran reglamentos internos robustos, su eficacia dependería de la capacidad de los equipos técnicos y de gestión para identificar resultados protegibles, comunicarlos a las instancias correspondientes y negociar cláusulas de licenciamiento, confidencialidad y reparto de beneficios. La subcategoría micro se convierte, así, en el punto de contacto entre el conocimiento técnico generado y los mecanismos formales de apropiación y protección.

Estrategias de transferencia

En la subcategoría de estrategias de transferencia, los factores micro más estrechamente vinculados son el liderazgo, la negociación, la comunicación, las competencias emocionales y el trabajo en equipo. La documentación sistemática sobre TT muestra que la gestión de los interesados implica identificar, comunicar y atender las expectativas de múltiples grupos internos y externos, lo que exige habilidades relacionales y de coordinación, además de conocimientos técnicos. Las entrevistas coinciden en que las estrategias de TT se sostienen en líderes capaces de negociar contenidos de transferencia, gestionar tiempos y recursos, y mantener cohesionados equipos mixtos (nacionales e internacionales) bajo condiciones de alta presión.

La figura refleja este rol al conectar liderazgo, negociación, comunicación y trabajo en equipo con la subcategoría de estrategias de transferencia, destacando que estas no se reducen a cláusulas contractuales, sino que se construyen en la interacción cotidiana entre actores. Relacionalmente, ello significa que, en contextos donde hay intereses divergentes, asimetrías de poder y exigencias de resultados rápidos, las competencias emocionales y comunicacionales de la subcategoría micro son determinantes para convertir una oportunidad de TT en un proceso colaborativo sostenido, o en un simple cumplimiento formal de contrato sin aprendizaje profundo.

Difusión y comercialización

En la subcategoría de difusión y comercialización destacan, como FCE micro, la comunicación, las competencias emocionales y la motivación. Desde la perspectiva teórica, el rol del consumidor y la comunicación asertiva se consideran factores críticos para la difusión y adopción de tecnologías: la forma en que se presentan las capacidades, se escucha al usuario y se gestionan sus expectativas influye directamente en la aceptación o rechazo de los productos y servicios derivados de la TT. Los expertos señalan que, para dar sostenibilidad a las capacidades tecnológicas, es necesario interactuar con usuarios internos y con la industria privada de manera clara, empática y orientada a necesidades reales.

Sin embargo, la guía de observación muestra que todavía no existen mecanismos sistemáticos para medir la satisfacción del usuario ni sistemas de encuestas que evalúen el impacto tecnológico, lo que limita la retroalimentación y el ajuste de la oferta. En este contexto, la figura opera casi como un horizonte normativo: indica que una difusión y comercialización exitosas requieren comunicación efectiva y sensibilidad emocional hacia el usuario, pero la evidencia empírica sugiere que estas prácticas aún no se han consolidado. Relacionalmente, la subcategoría micro señala aquí un desafío pendiente: desarrollar equipos capaces de escuchar al usuario, interpretar sus reacciones y traducirlas en mejoras de productos, servicios y estrategias de difusión.

Implementación y adaptación

En la etapa de implementación y adaptación, los factores micro que se conectan con más fuerza en el mapa son la experiencia, la especialización, el trabajo en equipo, la motivación, el desarrollo de habilidades y la resistencia al cambio. La guía de observación evidencia brechas claras entre el diseño o la adquisición de tecnologías y su uso práctico, señalando limitaciones de entrenamiento, resistencias al cambio y falta de soporte continuo. Los expertos indican que es precisamente en el momento de llevar la tecnología al terreno donde se hacen visibles las barreras personales y organizacionales, y donde se pone a prueba la capacidad de los equipos para ajustar procedimientos, aprender sobre la marcha y sostener el esfuerzo de adaptación.

La figura recoge esta realidad al situar “resistencia al cambio” muy cerca de la subcategoría de implementación y adaptación, destacando que este es el punto del proceso donde el componente socioemocional pesa más. Relacionalmente, el mapa sugiere que la implementación exitosa requiere combinar la experiencia y especialización técnica con altos niveles de motivación y trabajo en equipo, capaces de contrarrestar temores, inercias y desconfianzas. Así, la subcategoría micro se revela como el espacio donde se decide, en términos prácticos, si la tecnología se integra al quehacer diario o si permanece como un recurso infrautilizado.

Seguimiento y evaluación del impacto

Aunque en la figura no se aprecia una conexión tan explícita entre FCE micro y la subcategoría de seguimiento y evaluación del impacto, otros resultados de la tesis permiten vincular a esta etapa factores como liderazgo, comunicación, motivación y desarrollo de competencias. E4-MDC plantea que las buenas prácticas en TT incluyen la evaluación de impacto, el uso de indicadores operativos y el seguimiento técnico-logístico, y que es necesario institucionalizar una cultura de evaluación. Todo ello exige personas capaces de recopilar datos, analizarlos, comunicarlos a los niveles de decisión y proponer ajustes.

Sin embargo, la guía de observación muestra la ausencia de informes post-transferencia y de sistemas para medir la satisfacción del usuario o el impacto tecnológico, lo que sugiere que todavía no existen líderes y equipos motivados que asuman el seguimiento como parte natural de la GTT. Relacionalmente, puede interpretarse que, aunque el mapa no lo represente con tantas conexiones visibles, la subcategoría micro es también crucial en esta etapa: sin personas que crean en el valor de evaluar, que dominen herramientas básicas de medición y que tengan la motivación para sostener procesos de seguimiento, los mandatos macro y las estructuras meso no se traducen en práctica. En este sentido, el vacío gráfico se interpreta como un vacío de práctica: un espacio donde el desarrollo de capacidades y motivaciones micro podría cerrar el ciclo de la TT.

6.4.4 Cierre frente al objetivo específico 3

A partir de la figura 7 de la subcategoría micro, junto con la triangulación de datos teóricos y la triangulación teórica, se puede afirmar que el objetivo específico 3 —“Identificar factores críticos de éxito del nivel micro en la GTT en el sector defensa del Perú”— queda sólidamente respaldado. Los FEC identificados se organizan en cuatro núcleos principales: en primer lugar, el capital humano especializado y disponible, entendido como la presencia de especialistas con experiencia, alto grado de especialización y habilidades técnicas en las áreas de defensa clave; en segundo lugar, la motivación, estabilidad y competencias emocionales, que abarcan el compromiso sostenido, la capacidad de manejar el estrés y la gestión de las resistencias al cambio; en tercer lugar, un liderazgo relacional y trabajo en

equipo capaz de negociar, coordinar, motivar y articular equipos mixtos nacionales e internacionales; y, finalmente, la comunicación asertiva y el aprendizaje continuo, expresados en flujos de información claros y bidireccionales, así como en la capacidad de documentar, evaluar y aprender de cada proyecto de transferencia tecnológica.

Estos factores, distribuidos en el mapa conceptual y confirmados de manera convergente por las entrevistas a expertos, el análisis documental y la guía de observación, definen el perfil micro de éxito que la tesis propone para la GTT en el sector defensa, Lima 2025. Desde una lectura fenomenológica, la subcategoría micro aparece, así como el plano en el que la TT se hace concreta en la práctica cotidiana: son las personas con su especialización, motivación, liderazgo, formas de comunicarse y aprender, quienes finalmente determinan si la tecnología transferida se convierte o no en capacidades reales y sostenibles dentro de las instituciones de defensa.

CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo general identificar los factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales. En correspondencia con este propósito, los hallazgos ponen en evidencia que la GTT en defensa constituye un fenómeno altamente complejo y multicausal, condicionado por dinámicas estructurales del Estado, por capacidades institucionales intermedias y por la actuación concreta de los individuos que gestionan el conocimiento y la tecnología. En este sentido, la investigación confirma que la transferencia tecnológica en defensa no puede comprenderse únicamente como un proceso técnico de adquisición o asimilación de conocimientos externos, sino como un sistema estratégico que articula seguridad nacional, política pública, capacidades organizacionales y capital humano en torno a objetivos de autonomía tecnológica y sostenibilidad operativa.

Desde una lectura integrada de entrevistas, análisis documental y observación institucional, se constata que los FCE en la GTT no operan de forma aislada, sino como una red interdependiente. Esta red se expresa de manera consistente en la lógica multinivel adoptada por el estudio, que organiza los factores en tres capas: macro (entorno político, normativo y financiero), meso (capacidades institucionales y organizacionales) y micro (competencias, liderazgo y motivación de los actores). En consecuencia, el éxito de la GTT en defensa depende menos de la presencia individual de cada factor y más de la coherencia sistémica con que estos se alinean en el tiempo.

En la subcategoría *macro*, la investigación evidencia que la GTT requiere un entorno habilitador sostenido, donde el marco normativo (definido como el conjunto de reglas jurídicas y políticas que institucionalizan la TT y ordenan su gobernanza), la política pública de CTI vinculada a defensa, y la estabilidad de recursos funcionen como base para decisiones tecnológicas estratégicas. La ausencia de una articulación sectorial sólida —que conecte de manera explícita la política nacional

de CTI, las prioridades de seguridad y los instrumentos de contratación o compensaciones— limita la posibilidad de que la transferencia tecnológica evolucione hacia procesos de codesarrollo, coproducción y generación de capacidades propias. Este hallazgo confirma que, en defensa, la GTT es inseparable de las decisiones de Estado, de la planificación nacional y de la lógica geopolítica que rodea la adquisición y transferencia de tecnologías críticas.

En la subcategoría *meso*, los resultados subrayan que el éxito de la GTT descansa en la robustez de las capacidades institucionales (entendidas como la infraestructura, los recursos, la gobernanza organizacional y los mecanismos de gestión del conocimiento que permiten absorber y transformar tecnología). Los expertos resaltan que, sin laboratorios certificados, procesos estandarizados, unidades responsables claramente definidas y una cultura institucional orientada a la innovación aplicada, la TT queda restringida a aprendizajes parciales o dependientes de coyunturas. En esta línea, la tesis valida que las organizaciones intermedias del sector —incluyendo institutos, unidades de mantenimiento, industrias del Estado y redes de cooperación— requieren marcos operativos de GTT más homogéneos, con roles claros y mecanismos de evaluación del impacto que permitan sostener y escalar capacidades acumuladas.

En la subcategoría *micro*, la investigación demuestra que la GTT en defensa se sostiene en un componente humano decisivo. El capital humano (definido como el conjunto de competencias técnicas, habilidades de gestión, experiencia acumulada y disposición para aprender y adaptarse) aparece como el FCE que da viabilidad real a los esfuerzos macro y meso. El liderazgo —comprendido como la capacidad de orientar equipos hacia objetivos tecnológicos estratégicos y gestionar la incertidumbre— y la motivación —entendida como el impulso sostenido para involucrarse en procesos de innovación y transferencia— emergen como condiciones que traducen normas y capacidades institucionales en resultados concretos. Así, los hallazgos muestran que los FCE micro constituyen un punto crítico de oportunidad: su presencia potencia la absorción y adaptación tecnológica; su ausencia puede anular incluso marcos normativos bien diseñados o inversiones significativas en infraestructura.

De manera transversal a las tres subcategorías, el estudio identifica una brecha recurrente: la debilidad del seguimiento institucional y de la evaluación de impacto de la TT. Si bien existen normas, intenciones estratégicas y experiencias de transferencia vinculadas a adquisiciones, cooperación u offsets, los mecanismos de documentación sistemática, indicadores de resultados y retroalimentación organizacional se perciben insuficientes. Esta debilidad afecta el aprendizaje institucional y limita la posibilidad de consolidar una memoria técnica que permita evitar la repetición de errores o la pérdida de capacidades por rotación de personal. En términos estratégicos, se concluye que el éxito sostenible de la GTT en defensa exige desplazar el foco desde la sola adquisición tecnológica hacia una gestión más madura de resultados, impactos, capacidades instaladas y autonomía operativa.

En este marco, el aporte central de la tesis se materializa en la propuesta del MODEFCE-GTT, concebido como un mapa integrado de FCE para la GTT en el sector defensa. Este modelo constituye una síntesis aplicada de la evidencia empírica y teórica del estudio y ofrece un instrumento capaz de articular las subcategorías macro, meso y micro con las subcategorías de la GTT. En consecuencia, el modelo representa un avance para el sector al proporcionar una herramienta conceptual–operativa que puede orientar procesos de priorización, diagnóstico institucional, toma de decisiones en adquisiciones y diseño de políticas internas para fortalecer la autonomía tecnológica.

Finalmente, se concluye que el sector defensa peruano se encuentra en un escenario donde coexisten avances normativos y esfuerzos organizacionales importantes, pero aún con un nivel de madurez heterogéneo en materia de transferencia tecnológica. La identificación de FCE realizada por esta investigación contribuye a cerrar una brecha de conocimiento aplicada para un sector estratégico, al ofrecer una estructura interpretativa y operativa que permite comprender por qué algunas iniciativas de TT progresan mientras otras se diluyen, y qué condiciones deben alinearse para transformar transferencia en capacidades soberanas sostenibles.

7.2 Recomendaciones

A partir de las conclusiones obtenidas y del análisis multinivel desarrollado, se recomienda para la subcategoría *macro* que el Ministerio de Defensa y las entidades del sector impulsen la consolidación de una política sectorial explícita de GTT, articulada con la Política Nacional de CTI y con la planificación estratégica de la defensa. Esta política debe definir prioridades tecnológicas críticas, establecer metas de desarrollo de capacidades y diseñar criterios de evaluación que permitan distinguir entre transferencia superficial y transferencia orientada a autonomía. En esta misma subcategoría, se recomienda fortalecer los instrumentos jurídicos y financieros que soportan la TT —incluyendo cooperación internacional y compensaciones Offset— incorporando cláusulas orientadas a la absorción real del conocimiento, a la formación avanzada y a la capacidad nacional de mejorar o rediseñar tecnologías transferidas bajo estándares de seguridad nacional.

Asimismo, se recomienda garantizar estabilidad presupuestal multianual para proyectos de GTT priorizados, de modo que las iniciativas no dependan exclusivamente de coyunturas políticas o de adquisiciones aisladas. Esto implica diseñar esquemas de financiación e incentivos que articulen la modernización militar con proyectos de I+D+i aplicados, y que aseguren continuidad institucional para el desarrollo incremental de competencias. De igual forma, debería fortalecerse la articulación con el ecosistema público de CTI nacional, estableciendo rutas claras de cooperación con entidades rectoras y de investigación, en especial para tecnologías duales que puedan potenciar tanto capacidades militares como beneficios industriales civiles controlados.

En el *nivel meso*, se recomienda institucionalizar una arquitectura organizacional de GTT que reduzca la fragmentación de responsabilidades y convierta la transferencia tecnológica en una función sostenida, estandarizada y medible. Esto incluye la creación o fortalecimiento de unidades responsables, el establecimiento de roles técnicos especializados en TT, y la adopción de procedimientos homogéneos para evaluación de madurez tecnológica, gestión de PI, negociación de acuerdos y monitoreo de resultados. En paralelo, se recomienda invertir en infraestructura crítica de investigación aplicada y laboratorios con

estándares internacionales, priorizando aquellas capacidades que permitan absorber tecnologías sensibles de manera segura y conforme a normas internacionales.

Del mismo modo, se sugiere implementar mecanismos formales de gestión del conocimiento institucional, como repositorios técnicos, bancos de proyectos de TT, sistemas de trazabilidad de aprendizaje y protocolos de lecciones aprendidas. Esta recomendación se justifica en la evidencia de que una parte importante de las capacidades tecnológicas se pierde cuando no existen procesos estructurados de documentación y transferencia interna del conocimiento. Igualmente, se recomienda promover redes interinstitucionales del sector defensa orientadas a TT, que integren industrias del Estado, centros de investigación y unidades operativas, para asegurar la cohesión del ecosistema sectorial.

En la subcategoría *micro*, se recomienda diseñar e implementar un programa permanente de formación y certificación de gestores de transferencia tecnológica, orientado a competencias de negociación, evaluación tecnológica, gestión de PI, vigilancia tecnológica y administración de alianzas estratégicas. Complementariamente, se recomienda establecer una ruta de carrera e incentivos para especialistas en GTT, que reconozca la generación de capacidades internas, la documentación de procesos y los resultados de transferencia efectiva. Esta línea de acción es clave para retener talento y asegurar continuidad en proyectos de mediano y largo plazo.

Asimismo, se recomienda fortalecer el liderazgo técnico-operativo en unidades vinculadas a la TT, promoviendo equipos multidisciplinarios donde converjan gestores, ingenieros, especialistas legales, expertos en PI y usuarios finales. Esta configuración permite que las tecnologías transferidas tengan pertinencia operativa, sostenibilidad logística y alineamiento estratégico. De igual manera, se recomienda desarrollar una cultura organizacional favorable a la innovación aplicada, con incentivos que promuevan colaboración, confianza interinstitucional y compromiso con objetivos de autonomía tecnológica nacional.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones amplíen la validación del modelo propuesto mediante estudios comparativos por institución o por familia tecnológica, e incorporen enfoques cuantitativos de priorización multicriterio o evaluación estructural de FCE. Asimismo, sería pertinente analizar la evolución temporal de los FCE en distintos ciclos de modernización militar y evaluar los impactos del MODEFCE-GTT mediante pilotos institucionales controlados, de modo que la propuesta transite desde un modelo conceptual–operativo hacia una herramienta plenamente institucionalizada.

REFERENCIAS

Acuerdo Sobre Los Aspectos de Los Derechos de Propiedad Intelectual, Organización Mundial del Comercio (OMC) (1994).

Alavi, M., & Leidner, D. (1999). Knowledge management systems: issues, challenges, and benefits. *Communications of the Association for Information Systems*, *1*. https://doi.org/10.17705/1cais.00107

Alkhazaleh, R., Mykoniatis, K., & Alahmer, A. (2022). The Success of Technology Transfer in the Industry 4.0 Era: A Systematic Literature Review. In *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* (Vol. 8, Number 4). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/joitmc8040202

Amirghodsi, S., Naeini, A. B., & Makui, A. (2022). A dual model for selecting technology and technology transfer method using a combination of the Best-Worst Method (BWM) and goal programing. *Scientia Iranica*, *29*(5 E), 2628–2646. https://doi.org/10.24200/sci.2020.53925.3511

Ariputro, A. B., Syahtaria, M. I., Trismadi, T., Suwarno, P., Widodo, P., & Purwanto, D. A. (2024). Collaboration and Technology Transfer in the Defense Industry as Drivers of Innovation and Global Security Enhancement. *Physical Sciences, Life Science and Engineering*, *1*(3), 12. https://doi.org/10.47134/pslse.v1i3.247

Arsenijević, O., Trivan, D., Podbregar, I., & Šprajc, P. (2017). Strategic aspect of knowledge management. *Organizacija*, *50*(2), 163–176. https://doi.org/10.1515/orga-2017-0011

Balakrishnan, K., & Lazar, Z. (2022). The challenges in buyer-supplier relationship for technological absorption capability in international defence acquisition: the case of Southeast Asia. *Defense and Security Analysis*, *38*(3), 317–335. https://doi.org/10.1080/14751798.2022.2093460

Bans-Akutey, A. (2021). The ath-Goal theory of leadership. *Academia Letters*. https://doi.org/10.20935/al748

Bass, F. M. (1969). A new product growth for model consumer durables. *Management Science*, *15*(5), 215–227. https://pdodds.w3.uvm.edu/files/papers/others/1969/bass1969a.pdf

Battaglia, D., Paolucci, E., & Ughetto, E. (2023). Hurdles in university-industry technology transfer: Why research-based inventions are not transferred to the market? *IEEE Transactions on Engineering Management*, *71*, 13415–13427. https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3269731

Bezuidenhout, S., & Bean, W. L. (2022). A case study on inter-organisational technology transfer in the defence industry. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, *15*(1), 48–78. https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JGOSS-10-2020-0058

Borge, L., & Bröring, S. (2020). What affects technology transfer in emerging knowledge areas? A multi-stakeholder concept mapping study in the bioeconomy. *Journal of Technology Transfer*, *45*(2), 430–460. https://doi.org/10.1007/s10961-018-9702-4

Borrás, S., Gerli, F., & Cenzato, R. (2024). Technology transfer offices in the diffusion of transformative innovation: Rethinking roles, resources, and capabilities. *Technological Forecasting and Social Change*, *200*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123157

Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, *29*(4–5), 627–655. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1

Brings, J., Daun, M., Brinckmann, S., Keller, K., & Weyer, T. (2018). Approaches, success factors, and barriers for technology transfer in software engineering—Results of a systematic literature review. *Journal of Software: Evolution and Process*, *30*(11). https://doi.org/10.1002/smr.1981

Burton, R. M., & Obel, B. (2018). The science of organizational design: fit between structure and coordination. *Journal of Organization Design*, *7*(5). https://doi.org/10.1186/s41469-018-0029-2

Chehrehpak, M., Alizadeh, A., & Nazari-Shirkouhi, S. (2018). An empirical study on factors influencing technology transfer using structural equation modelling. *International Journal of Productivity and Quality Management*, *23*(3), 273–288. https://doi.org/10.1504/IJPQM.2018.089801

Chen, K., Zhang, C., Feng, Z., Zhang, Y., & Ning, L. (2022). Technology transfer systems and modes of national research institutes: evidence from the Chinese academy of sciences. *Research Policy*, *51*(3). https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104471

Chiș, D.-M., & Crișan, E. L. (2020). A framework for technology transfer success factors: validation for the Graphene4Life project. *Journal of Science and Technology Policy Management*, *11*(2), 227–255. https://doi.org/10.1108/JSTPM-06-2019-0066

Cho, D. W., & Shenkoya, T. (2020). Technology transfer: economic factors that influence transferor and transferee's choice*. *Technology Analysis and Strategic Management*, *32*(6), 621–633. https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1687873

Cobb, A., & Wry, T. (2014). Resource dependence theory. In *Management*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/obo/9780199846740-0072

Coccia, M. (2018). Motivation and theory of self-determination: Some management implications in organizations. *Journal of EconomicsBibliography*, *5*(4). https://doi.org/10.1453/jeb.v5i4.1792

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. In *Administrative Science Quarterly* (Vol. 35, Number 1). https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2393553

Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. (2024). *Informe del Secretario General de Cooperación mundial en ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo*. https://unctad.org/es/meeting/comision-de-ciencia-y-tecnologia-para-el-

Constitución Política Del Perú de 1993, 1 El Peruano: Editora Peru 60 (1993). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/198518/Constitucion_Politica_del_Peru_1993.pdf

Convenio de París Para La Protección de La Propiedad Industrial – OMPI, OMPI (1979).

Corsi, A., de Souza, F. F., Pagani, R. N., & Kovaleski, J. L. (2021). Technology transfer oriented to sustainable development: proposal of a theoretical model based on barriers and opportunities. *Scientometrics*, *126*(6), 5081–5112. https://doi.org/10.1007/s11192-021-03969-0

Cunningham, J. A., & O'Reilly, P. (2018). Macro, meso and micro perspectives of technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, *43*(3), 545–557. https://doi.org/10.1007/s10961-018-9658-4

Daft, R. L. (2010). *Organization theory and design* (10th ed.). South-Western Cengage Learning.

Daun, M., Brings, J., Aluko Obe, P., & Tenbergen, B. (2023). An industry survey on approaches, success factors, and barriers for technology transfer in software engineering. *Software - Practice and Experience*, *53*(7), 1496–1524. https://doi.org/10.1002/spe.3200

De Assunção, B. S. B., Dias, C. N., & Dechandt, S. G. (2024). Key Factors for a Successful Technology Transfer Process of Digital Innovation Assets. *Triple Helix*, *11*(1), 4–43. https://doi.org/10.1163/21971927-bja10047

DG N° 018 - 2020-MINDEF/VRD/DGRRMM Directiva General Que Norma Las Compensaciones Industriales y Sociales - Offset Derivadas de Las Contrataciones En El Mercado Extranjero Del Sector Defensa, MINDEF (2020).

Dimaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, *48*(2), 147–160. https://doi.org/10.2307/2095101

DL Nº 1134, Ley de Organización y Funciones Del MINDEF, El Peruano (2012).

Donaldson, L. (2014). The contingency theory of organizations. In *The Contingency Theory of Organizations*. SAGE Publications, Inc. https://doi.org/10.4135/9781452229249

Drees, J. M., & Heugens, P. P. M. A. R. (2013). Synthesizing and extending resource dependence theory: A meta-analysis. *Journal of Management*, *39*(6), 1666–1698. https://doi.org/10.1177/0149206312471391

Duncan, E. B. (1972). Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Administrative Science Quarterly*, *17*(3), 313–327. http://www.jstor.org/stable/2392145

Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, *21*(10–11), 1105–1121. https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E

Faccin, K., De Beer, C., Martins, B. V., Zanandrea, G., Kela, N., & Schutte, C. (2021). What really matters for TTOs efficiency? An analysis of TTOs in developed and developing economies. *Journal of Technology Transfer*, *47*(4), 1135–1161. https://doi.org/10.1007/s10961-021-09870-5

Fang, H., Wang, J., Yang, Q., Liu, X., & Cao, L. (2022). Spatiotemporal characteristics and influencing factor analysis of universities' technology transfer level in China: The perspective of innovation ecosystems. *PLoS ONE*, *17*(6 June). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270514

Fiedler, F. E. (1964). A contingency model of leadership effectiveness. *Advances in Experimental Social Psychology*, *1*(C), 149–190. https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60051-9

Giovanna, N., & Vilela, S. (2018). Alianças estratégicas e vantagens competitivas: Uma abordagem teórico-empírica sob a ótica da visão baseada em recursos. *Recursos Journal of Perspectives in Management-JPM*, *2*(1), 21–31.

Girardi, R. (2024). Innovation management in the defense sector: A systematic literature review focusing on developing countries. In *Journal of Infrastructure, Policy and Development* (Vol. 8, Number 11). EnPress Publisher, LLC. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i11.6065

Grant, R. M. (2018). *Contemporary strategy analysis* (10th ed.).

Hafeez, A., Shamsuddin, A., Saeed, B., Andleeb, N., Shamsuddin, A. B., & Mehmood, A. (2020). Exploring the impact of absorptive capacity on technology transfer effectiveness: A conceptual framework. *Article in International Journal of Scientific & Technology Research*, *9*(3). www.ijstr.org

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la Investigación: Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education. http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hernández- Metodología de la investigación.pdf

Hersey, P. H., & Blanchard, K. H. (1988). *Management of organizational behavior* (5th ed., pp. 169–201). Prentice-Hall.

Hillman, A. J., Withers, M. C., & Collins, B. J. (2009, November). Resource dependence theory: A review. *Journal of Management*, *35*(6), 1404–1427. https://doi.org/10.1177/0149206309343469

Hossain, M. (2015). A review of literature on open innovation in small and medium-sized enterprises. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, *5*(1). https://doi.org/10.1186/s40497-015-0022-y

Huang, W. (2024). An exploration of needs within Maslows Hierarchy of motivation. *Advances in Social Behavior Research*, *14*(1), 41–44. https://doi.org/10.54254/2753-7102/2024.19284

Hutton, S., Demir, R., & Eldridge, S. (2021). How does open innovation contribute to the firm's dynamic capabilities? *Technovation*, *106*. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102288

Huynh, T. T. (2018). Exploring factors influencing technology transfer capability: Constructing a model through grounded theory. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, *17*(1), 49–64. https://doi.org/10.1386/tmsd.17.1.49_1

Iyer, K. C., & Banerjee, P. S. (2018). Facilitators and inhibitors in sector wide technology transfer projects in developing economies: an empirical study. *Journal of Technology Transfer*, *43*(1), 172–197. https://doi.org/10.1007/s10961-015-9456-1

Jemala, M. (2024). Recognizing key macro factors of technological innovation based on leading technology companies' research. *Production Engineering Archives*, *30*(4), 413–430. https://doi.org/10.30657/pea.2024.30.40

Jin, S., & Lee, K. (2021). Factors affecting technology transfer of universities in the linc (Leaders in industry-university cooperation) program of korea. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(18). https://doi.org/10.3390/su131810027

Jofre, S. (2011). *Strategic management: The theory and practice of strategy in (business) organizations*. DTU Management.

Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2008). *Exploring corporate strategy* (8th ed.). Pearson Education Limited. www.pearsoned.co.uk

Katz, D., & Kahn, R. (1978). The social psychology of organizations. *Applied Ergonomic*, 107. https://doi.org/10.1016/0003-6870(79)90066-8

Kerzner, Harold. (2009). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (10th ed.). J. Wiley & Sons.

Kirchherr, J., & Urban, F. (2018). Technology transfer and cooperation for low carbon energy technology: Analysing 30 years of scholarship and proposing a research agenda. *Energy Policy*, *119*, 600–609. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.001

Ko, S., Kim, W., & Lee, K. (2021). Exploring the factors affecting technology transfer in government-funded research institutes: The Korean case. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *7*(4). https://doi.org/10.3390/joitmc7040228

Lane, P. J., Koka, B. R., & Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, *31*(4), 833–863. https://doi.org/10.5465/AMR.2006.22527456

Lavoie, J. R., Daim, T., & Carayannis, E. G. (2022). Technology transfer evaluation: Driving organizational changes through a hierarchical scoring Model. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *69*(6), 3392–3406. https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3042452

Lee, S., Kim, B. S., Kim, Y., Kim, W., & Ahn, W. (2018). The framework for factors affecting technology transfer for suppliers and buyers of technology in Korea. *Technology Analysis and Strategic Management*, *30*(2), 172–185. https://doi.org/10.1080/09537325.2017.1297787

Ley N° 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, El Peruano (2024).

Ley Nº 28478, Ley Del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional, El Peruano (2005).

Ley Nº 31250, Ley Del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACTI), El Peruano (2021).

Ley Nº 32069, Ley General de Contrataciones Públicas, El Peruano (2024).

Lezama, V. J. (2024). *Modelo de Transferencia tecnológica entre la universidad y la empresa para la fabricación de muebles ergonómicos a partir de plástico reciclado y madera recuperada*. Pontificia universidad católica del Perú.

Li, F., Zhang, S., & Jin, Y. (2018). Sustainability of university technology transfer: Mediating effect of inventor's technology service. *Sustainability (Switzerland)*, *10*(6). https://doi.org/10.3390/su10062085

Link, A. N., & Swann, C. A. (2024). SBIR mills and the U.S. Department of Defense. *Journal of Technology Transfer*, *49*(6), 2306–2335. https://doi.org/10.1007/s10961-024-10144-z

Lopez Mendoza, X., & Mauricio, D. (2020). Critical success factors in the stages of technological transfer from university to industry: Study in the Andean countries. *International Journal of Business and Systems Research*, *14*(1), 1. https://doi.org/10.1504/ijbsr.2020.10019519

López-Mendoza, X., & Mauricio, D. (2021). Factors of technology transfer and its relation to success. *International Journal of Business and Systems Research*, *15*(2), 1. https://doi.org/10.1504/ijbsr.2021.10026523

López-Mendoza, X. P., & Mauricio Sánchez, D. (2018). A systematic literature review on technology transfer from university to industry. *Int. J. Business and Systems Research*, *12*(2), 197–225.

Luque, K. J. (2021). Proceso de contratación en el mercado extranjero para la renovación por vida útil del satélite PerúSAT-1. *Revista Ad Majorem Patriae Gloriam*, 184–195.

Luthans, Fred. (2011). *Organizational behavior : an evidence based approach* (12th ed.). McGraw-Hill Irwin.

Meng, J. H., & Wang, J. (2023). The policy trajectory of dual-use technology integration governance in China: A sequential analysis of policy evolution. *Technology in Society*, *72*. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102175

Meredith, J. R., & Mantel, S. J. J. (2009). *Project management: A managerial approach* (7th ed.). John Wiley & Sons. https://profagaskar.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/03/epdf.pub_project-management-a-managerial-approach.pdf

Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *The American Journal of Sociology*, *83*(2), 340–363. http://www.jstor.orgURL:http://www.jstor.org/stable/2778293

Mintzberg, H. (1979). The structuring of organizations. In *Prentice-Hall*. Prentice-Hall. https://www.nrc.gov/docs/ML0907/ML090710600.pdf

Moore, G. A. (2014). *Crossing the chasm: Marketing and selling High-Tech products to mainstream customers* (3rd ed.). HarperBusiness.

Muthoka, R. K., & Kilika, J. (2016). Towards a theoretical model for strategic alliance, and partner selection among small medium enterprises (SMES): A research agenda. *Science Journal of Business and Management*, *4*(1), 1–7. https://doi.org/10.11648/j.sjbm.20160401.11

Navarrete, F. G., Alemán Cuadros, J. E., Mejía Cruz, P., Dubois Martínez, J. E., Bonifaz Arista, J. E., Ballarta, G., Laguna Arana, J., Pino Hurtado, E. J., Felippe Mori, M. A.,

Cerna Barco, R. A., Alva Olavarría, L. M., Pizarro Tapia, N. C., & Micha, L. (2024). Propuesta para la creación de una incubadora de empresas en las FF. AA del Perú basadas en un modelo de desarrollo 2024. *AD MAJOREM PATRIAE GLORIAM*.

Neto, N. B., Faria, L. de A., & de Melo, F. C. L. (2024). Identifying Technological Trends and Promoting Strategies to Boost Innovation and Technology Transfer: A Case Study on the Patent Portfolio of Brazilian Public Research Institutions. *Journal of Aerospace Technology and Management*, *16*. https://doi.org/10.1590/jatm.v16.1336

Nguyen, T. P. T., Huang, F., & Tian, X. (2023). Intellectual property protection need as a driver for open innovation: Empirical evidence from Vietnam. *Technovation*, *123*. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102714

Öberg, C., & Alexander, A. T. (2019). The openness of open innovation in ecosystems – Integrating innovation and management literature on knowledge linkages. *Journal of Innovation and Knowledge*, *4*(4), 211–218. https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.10.005

O'Kane, C., Cunningham, J. A., Menter, M., & Walton, S. (2021). The brokering role of technology transfer offices within entrepreneurial ecosystems: an investigation of macro–meso–micro factors. *Journal of Technology Transfer*, *46*(6), 1814–1844. https://doi.org/10.1007/s10961-020-09829-y

Oseni, K. O., Dingley, K., & Hart, P. (2016, January 4). Barriers facing e-Service Technology in developing countries: A structured literature review with Nigeria as a case study. *2015 International Conference On*. https://doi.org/DOI:10.1109/i-Society.2015.7366867

Panmaung, K., Pichyangura, R., & Vadhanasindhu, P. (2020). Success factors of technology transfer process of entrepreneurial food smes in Thailand. In *Academy of Entrepreneurship Journal* (Vol. 26, Number 1).

Paredes-Leon, F., Rodriguez-Salvador, M., & Castillo-Valdez, P. F. (2023). Evaluating the Impact of Technology Transfer from the Perspective of Entrepreneurial Capacity. *Foresight and STI Governance*, *17*(1), 80–87. https://doi.org/10.17323/2500-2597.2023.1.80.87

Parnell, J. A. (2017). Strategic management: Theory and practice. In *Strategic Management: Theory and Practice* (4th ed.). SAGE Publications, Ltd. https://doi.org/10.4135/9781506374598

Peramatzis, G., & Galanakis, M. (2022). Herzberg's motivation theory in workplace. *Journal of Psychology Research*, *12*(12), 971–978. https://doi.org/10.17265/2159-5542/2022.12.009

Pohlmann, J. R., Duarte Ribeiro, J. L., & Marcon, A. (2022). Inbound and outbound strategies to overcome technology transfer barriers from university to industry: a

compendium for technology transfer offices. *Technology Analysis and Strategic Management*, *36*(6), 1166–1178. https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2077719

Ponangi, T. H., Jain, K., & Grover, R. B. (2024). Technology Transfers from Public-funded Research Organizations: A Systematic Literature Review. *Journal of Scientific and Industrial Research*, *83*(2), 153–163. https://doi.org/10.56042/jsir.v83i2.5082

Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (6th ed.). Project Management Institute. https://lccn.loc.gov/2017032505

Régimen Común de Propiedad Industrial de La Comunidad Andina (Decisión 486), Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena (2000).

Ricalde-Chahua, M. F., & Libaque-Saenz, C. F. (2023a). The role of technology transfer oriented subsidies in building companies' absorptive capacity and innovation: Evidence from peruvian MSMEs. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, *33*(2), 444–467. https://doi.org/10.14329/apjis.2023.33.2.444

Ricalde-Chahua, M. F., & Libaque-Saenz, C. F. (2023b). The Role of Technology-Transfer-Oriented Subsidies in Building Companies' Absorptive Capacity and Innovation: Evidence from Peruvian MSMEs. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, *33*(2), 444–467. https://doi.org/10.14329/apjis.2023.33.2.444

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2017). *Comportamiento organizacional* (17th ed.). Pearson.

Rockart, John. F. (1979). Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*, *57*(2). https://hbr.org/1979/03/chief-executives-define-their-own-data-needs

Rodrigues, C., & Carvalho, A. G. (2019). Technology transfer capability: Development dynamics in higher education institutions. *Brazilian Business Review*, *16*(1), 1–15. https://doi.org/10.15728/bbr.2019.16.1.1

Roehrich, J. K., Selviaridis, K., Kalra, J., Van der Valk, W., & Fang, F. (2020). Inter-organizational governance: a review, conceptualisation and extension. *Production Planning and Control*, *31*(6), 453–469. https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1647364

Rogers, E. M., Singhal, A., & Quinlan, M. M. (2019). Diffusion of innovations. In *An Integrated Approach to Communication Theory and Research, Third Edition* (3rd ed., pp. 418–434). Taylor and Francis. https://doi.org/10.4324/9780203710753-35

Schein, E. H. (2004). *Organizational culture and leadership* (3rd ed.). Jossey-Bass. https://agustinazubair.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/04/13-organizational_culture_and_leadership_3rd_edition-p-4581.pdf

Schilling, M. A. (2013). *Strategic management of technological innovation* (4th ed.). McGraw-Hill Companies.

Scott, W. Richard. (2014). *Institutions and organizations : ideas, interests, and identities* (2nd ed., Vol. 17). Sage Publications.

Shahebrahimi, S., Mahdad, M., Aliha, M. R. M., & Naeini, A. B. (2023). Transfer of space technologies in Iran: Drivers and constraints of success. *Space Policy*, *64*. https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2022.101518

Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering & Technology Management*, *21*(1–2), 115–142. https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2003.12.006

Singhai, S., Singh, R., Sardana, H. K., & Madhukar, A. (2021). Analysis of factors influencing technology transfer: A structural equation modeling based approach. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(10). https://doi.org/10.3390/su13105600

Singhai, S., Singh, R., Sardana, H. K., & Madhukar, A. (2024). Factors Influencing the Performance of Technology Commercialization in the Context of PFROs: a SEM based Approach. *Journal of Scientific and Industrial Research*, *83*(10), 1114–1124. https://doi.org/10.56042/jsir.v83i10.3311

Sirisinsuk, Y., Prakobvaitayakit, M., Kessomboon, N., Sutapuk, U., Kijtiwatchakul, K., Angkulsansanee, N., Buacharoen, S., Aungcharoen, L., Suwannoi, P., & Muadthong, S. (2022). Efavirenz listed in the World Health Organization Prequalification Program: A successful case study of a public private collaboration for technology transfer in pharmaceutical production and quality control in Thailand. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*. http://www.tjps.pharm.chula.ac.th

Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2019). Strategic knowledge management in the digital age: JBR special issue editorial. *Journal of Business Research*, *94*, 223–226. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.016

Sun, C.-C. (2021). Evaluating the intertwined relationships of the drivers for university technology transfer. *Applied Sciences (Switzerland)*, *11*(20). https://doi.org/10.3390/app11209668

Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, *15*(6), 285–305. https://doi.org/10.1016/0048-7333(86)90027-2

Tesei, F. J. (2024). *Fortalecimiento de las capacidades de defensa nacional: Propuesta de política pública para el desarrollo de la industria aeronáutica en el Perú* [Centro

de altos estudios nacionales]. https://repositorio.caen.edu.pe/server/api/core/bitstreams/042800b1-e720-4297-abb4-cbfd718ff31e/content

Tidd, J., & Bessant, J. (2021). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change* (7th ed.). Wiley. https://lccn.loc.gov/2020029290

Tratado Sobre El Comercio de Armas, Naciones Unidas (2013).

Trujillo, C. A., Naranjo, M., Lomas, K. R., & Merlo, M. (2019). *Investigación cualitativa: Epistemología, métodos cualitativos, ejemplos prácticos, entrevistas en profundidad* (1st ed.). Universidad Técnica del Norte.

Vargas, X. (2011). *¿Cómo hacer investigación cualitativa?* ETXETA, S.C. https://www.paginaspersonales.unam.mx/files/981/94805617-Xavier-Vargas-B-COMO-HACER-INVESTIGA.pdf

Vásquez, R. E. (2024). *Factores determinantes del éxito de la transferencia tecnológica de dispositivos médicos de fabricación nacional considerando las actividades clave que componen su proceso de desarrollo tecnológico: Un estudio de casos* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ]. http://hdl.handle.net/20.500.12404/28975

Véliz, T., Véliz, C. F., Véliz, J. E., & Arroyo, M. M. (2023). Formación del emprendimiento y madurez de incubadoras de empresas: Caso de la universidad pública peruana. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, *14*(3), 192–204. https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.3.830

Vrchota, J., Řehoř, P., Maříková, M., & Pech, M. (2021). Critical success factors of the project management in relation to industry 4.0 for sustainability of projects. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(1), 1–19. https://doi.org/10.3390/su13010281

Vroom, V. H., Jago, A. G., & Yetton, P. W. (1973). Leadership and decision making. *Administrative Science Quarterly*, *18*(4), 321–335. https://doi.org/10.2307/2392210

Wang, Y., Shuib, L., Anir Norman, A., & Parveen Tajudeen, F. (2025). The Factors Influencing University-Driven Technology Transfer With SMEs: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, *13*, 45753–45770. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3526653

Weber, M. (1947). *The theory of social and economic organization*.

World Bank. (2022). *Technological transfer handbook*. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099232503052331899/pdf/P1672830e4ee5908d09a360285d26dd4040.pdf

Wu, Y., Huang, W., & Deng, L. (2021). Does social trust stimulate university technology transfer? Evidence from China. *PLoS ONE*, *16*(8 August). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256551

Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. In *Academy of Management Review* (Vol. 27, Number 2, pp. 185–203). Academy of Management. https://doi.org/10.5465/AMR.2002.6587995

Zaini, R., & Ismail, K. (2024). Innovation Barriers Obstructing the Transfer of Technology From University to Industry in ASEAN Developing Countries (Case Study on Brunei Darussalam). *ASEAN Journal on Science and Technology for Development*, *41*(2), 163–172. https://doi.org/10.61931/2224-9028.1582

Zmuidzinaite, R., Zalgeviciene, S., & Uziene, L. (2021). Factors influencing the performance of technology transfer offices: The case of the european consortium of innovative universities. *Engineering Economics*, *32*(3), 221–233. https://doi.org/10.5755/j01.ee.32.3.25785

Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science*, *13*(3), 339–351. https://doi.org/10.1287/orsc.13.3.339.2780

Zou, C., Huang, Y., Hu, S., & Huang, Z. (2023). Government participation in low-carbon technology transfer: An evolutionary game study. *Technological Forecasting and Social Change*, *188*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122320

ANEXOS

Anexo 1: Matriz apriorística

PROBLEMAS	OBJETIVOS	SUPUESTO	CATEGORÍAS	SUB-CATEGORÍAS	MÉTODO
Principal: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito en la GTT que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa? Específicos: • ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel macro que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa? • ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel meso que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa? • ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel micro que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa?	**Principal**: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales. **Específicos**: • Identificar factores críticos de éxito del nivel macro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú. • Identificar factores críticos de éxito del nivel meso en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú. • Identificar factores críticos de éxito del nivel micro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.	La identificación de FCE en los niveles macro, meso y micro permitirá optimizar la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa.	Factores Críticos de Éxito (FCE)	• Macro. • Meso • Micro	Enfoque Cualitativo Diseño: Fenomenológico Nivel: Exploratorio-descriptivo Población y muestra La población son los expertos, directivos y actores clave en GTT del sector defensa. Muestra intencional, entre 3 y 6 participantes seleccionados por experiencia. **Técnicas** • Entrevistas semiestructuradas. • Observación directa. • Análisis documental **Instrumentos** • Guía de entrevista. • Matriz de observación. • Ficha de análisis documental.
			Gestión de la Transferencia Tecnológica	• Generación y validación de la tecnología. • Protección y gestión de propiedad intelectual. • Estrategias de transferencia. • Difusión y comercialización. • Implementación y adaptación. • Seguimiento y evaluación del impacto.	

Anexo 2: Guía de entrevistas

GUÍA DE ENTREVISTA (SEMIESTRUCTURADA)

Preguntas guía			
Categoría	Subcategoría		Preguntas Semiestructuradas
Factores Críticos de Éxito (FCE)	Macro	P1	Desde su experiencia ¿Qué factores del nivel macro han sido decisivos en los procesos de transferencia tecnológica en defensa?
	Meso	P2	Según lo que ha experimentado en su trayectoria ¿Qué factores del nivel meso han sido decisivos en los procesos de transferencia tecnológica en defensa?
	Micro	P3	Desde su vivencia personal, ¿Qué factores del nivel micro han sido decisivos en los procesos de transferencia tecnológica en defensa?
Gestión de la Transferencia Tecnológica	Generación y validación de la tecnología	P4	¿Cómo ha experimentado los factores críticos de éxito relacionados con la generación y validación de tecnologías en procesos de transferencia tecnológica en defensa?
	Protección y gestión de propiedad intelectual	P5	Según su experiencia, ¿qué sentido tienen los factores críticos vinculados a la protección y gestión de la propiedad intelectual en la transferencia tecnológica en defensa?
	Estrategias de transferencia	P6	Desde su práctica, ¿cómo se expresan los factores críticos de éxito en las estrategias de transferencia tecnológica dentro del sector defensa?
	Difusión y comercialización	P7	¿Cómo ha vivido la manifestación de factores críticos de éxito en la difusión y comercialización de tecnologías en el sector defensa?
	Implementación y adaptación	P8	En su trayectoria, ¿cómo se han presentado los factores críticos de éxito durante la implementación y adaptación de tecnologías transferidas en defensa?
	Seguimiento y evaluación del impacto	P9	Desde su experiencia, ¿qué factores críticos de éxito han sido más visibles en el seguimiento y la evaluación del impacto de la transferencia tecnológica en el sector defensa?
P10		En función de su experiencia, ¿Qué otros factores consideran fundamentales para lograr una gestión exitosa de la transferencia tecnológica en el sector defensa?	

Anexo 3: Ficha de análisis documental

FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

Para la presente ficha de análisis se consideró estudios y documentos con relación directa al título de investigación. Dichos documentos sustentaron el desarrollo conceptual de la investigación y son los siguientes.

N°	Título del documento/estudio	Autor / Año	Síntesis	Hallazgos
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				

Anexo 4: Guía de observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LOS FCE EN LA GTT EN EL SECTOR DEFENSA

Objetivo: Observar de manera estructurada las condiciones, procesos y prácticas vinculadas a los factores críticos de éxito (FCE) y a la gestión de la transferencia tecnológica (GTT) en el sector defensa.

Nº	Categoría / Subcategoría	Indicador observado	¿Se observa? (✓ / ✗)	Observaciones / Evidencia
01	Factores Críticos de Éxito / Macro	Existencia de políticas, normativas o planes estatales sobre TT.		
02	Factores Críticos de Éxito / Macro	Acceso institucional a infraestructura científica y tecnológica nacional.		
03	Factores Críticos de Éxito / Meso	Existencia de unidades o áreas de innovación dentro de la institución.		
04	Factores Críticos de Éxito / Meso	Presencia visible de liderazgo institucional en procesos de TT.		
05	Factores Críticos de Éxito / Meso	Evidencia de convenios I+D+i activos o firmados.		
06	Factores Críticos de Éxito / Micro	Presencia de personal con formación técnica en áreas clave para la TT.		
07	Factores Críticos de Éxito / Micro	Evidencia de incentivos individuales u organizacionales para fomentar la TT.		
08	Factores Críticos de Éxito / Micro	Comunicación interna clara y bidireccional en torno a proyectos tecnológicos.		
09	Gestión de la TT / Generación y Validación	Evidencia de pruebas de concepto o validaciones técnicas en tecnologías desarrolladas.		
10	Gestión de la TT / Generación y Validación	Documentación técnica o informes de validación de prototipos.		

11	Gestión de la TT / Propiedad Intelectual	Existencia de registros, solicitudes o manuales de protección de tecnologías.		
12	Gestión de la TT / Propiedad Intelectual	Registros institucionales de patentes, modelos de utilidad u otros derechos.		
13	Gestión de la TT / Estrategias de Transferencia	Presencia de planes o protocolos institucionales para TT.		
14	Gestión de la TT / Estrategias de Transferencia	Convenios o acuerdos de TT formalmente firmados.		
15	Gestión de la TT / Difusión y Comercialización	Eventos, ferias, publicaciones o catálogos sobre oferta tecnológica.		
16	Gestión de la TT / Difusión y Comercialización	Datos o evidencias de ingresos generados por comercialización de tecnología.		
17	Gestión de la TT / Implementación y Adaptación	Adopción real de tecnología por parte de usuarios o unidades receptoras.		
18	Gestión de la TT / Implementación y Adaptación	Documentos que evidencien adaptación de tecnología al entorno militar.		
19	Gestión de la TT / Seguimiento e Impacto	Existencia de informes de monitoreo y evaluación post-transferencia.		
20	Gestión de la TT / Seguimiento e Impacto	Sistemas, encuestas u otros mecanismos para medir impacto o satisfacción del usuario.		

Anexo 5: Análisis documental código – documento

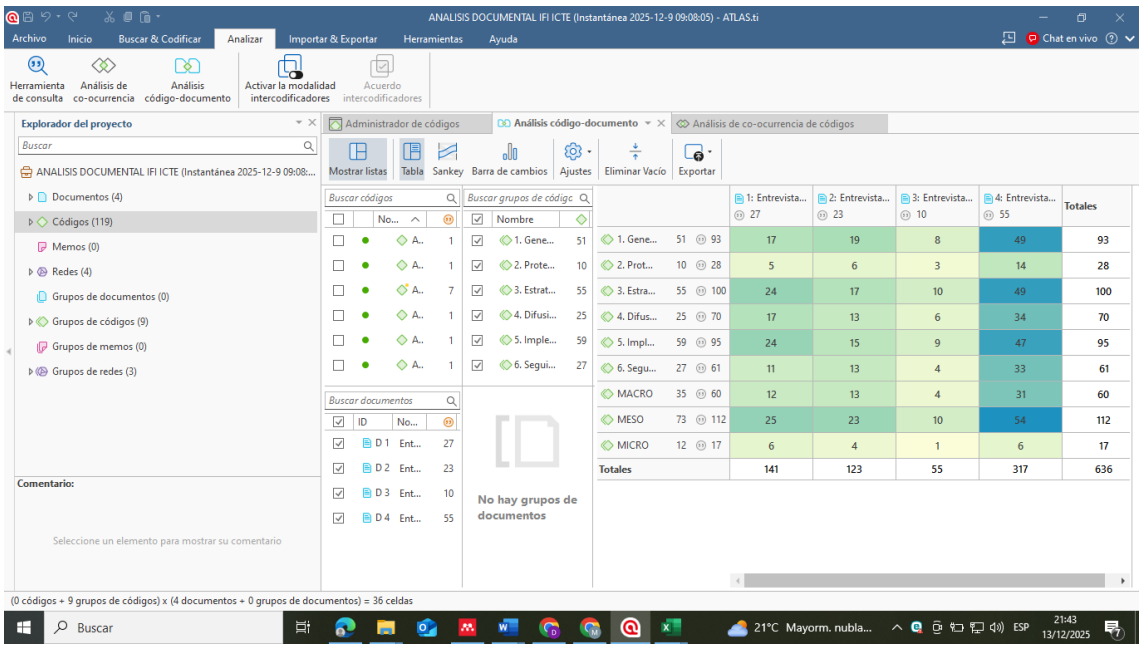
	Entrevista - E-APG Gr=27	Entrevista - E-HMQG Gr=23	Entrevista - E-PEVD Gr=10	Entrevista - E-MEDC Gr=55	Totales
1. Generación y validación de la tecnología Gr=93; GS=51	17	19	8	49	93
2. Protección y gestión de propiedad intelectual Gr=28; GS=10	5	6	3	14	28
3. Estrategias de transferencia Gr=100; GS=55	24	17	10	49	100
4. Difusión y comercialización Gr=70; GS=25	17	13	6	34	70
5. Implementación y adaptación Gr=95; GS=59	24	15	9	47	95
6. Seguimiento y evaluación del impacto Gr=61; GS=27	11	13	4	33	61
MACRO Gr=60; GS=35	12	13	4	31	60
MESO Gr=112; GS=73	25	23	10	54	112
MICRO Gr=17; GS=12	6	4	1	6	17
Totales	141	123	55	317	636

La figura muestra la matriz código–documento generado en Atlas.ti a partir de las cuatro entrevistas a expertos (E-APG, E-HMQG, E-PEVD y E-MEDC). En las filas se disponen las seis etapas de la GTT —1) generación y validación de la tecnología, 2) protección y gestión de la propiedad intelectual, 3) estrategias de transferencia, 4) difusión y comercialización, 5) implementación y adaptación y 6) seguimiento y evaluación del impacto— seguidas de los niveles MACRO, MESO y MICRO. En las columnas se registra el número de segmentos codificados por entrevista y un total general (636 codificaciones), acompañado de los valores globales de groundedness (Gr) y segmentos (GS) por categoría.

La interpretación de la matriz evidencia que los expertos concentran su discurso en tres dimensiones: estrategias de transferencia (100 menciones), implementación y adaptación (95) y generación y validación de la tecnología (93),

lo que indica que los FCE percibidos como más críticos se vinculan con el diseño de la TT, su puesta en práctica y la calidad de la tecnología transferida. La protección de la propiedad intelectual (28) y el seguimiento del impacto (61) aparecen comparativamente menos mencionados, revelando áreas débiles de la gestión actual. En la parte inferior, la síntesis por niveles muestra el predominio de los FCE MESO (112 referencias), por encima de los MACRO (60) y, sobre todo, de los MICRO (17), lo que confirma que, desde la perspectiva de los expertos, el núcleo del éxito de la GTT se sitúa en las capacidades e infraestructura institucional, más que en factores estrictamente individuales o exclusivamente normativos, coherente con el objetivo general de identificar los FCE de la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa.

Evidencia del desarrollo.

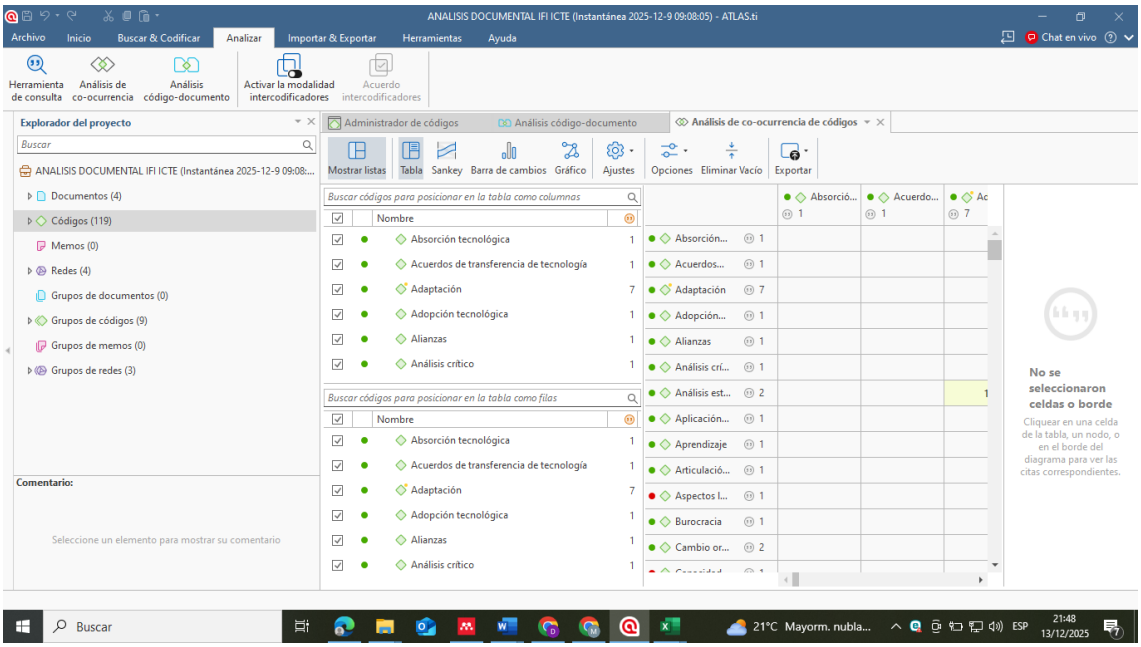


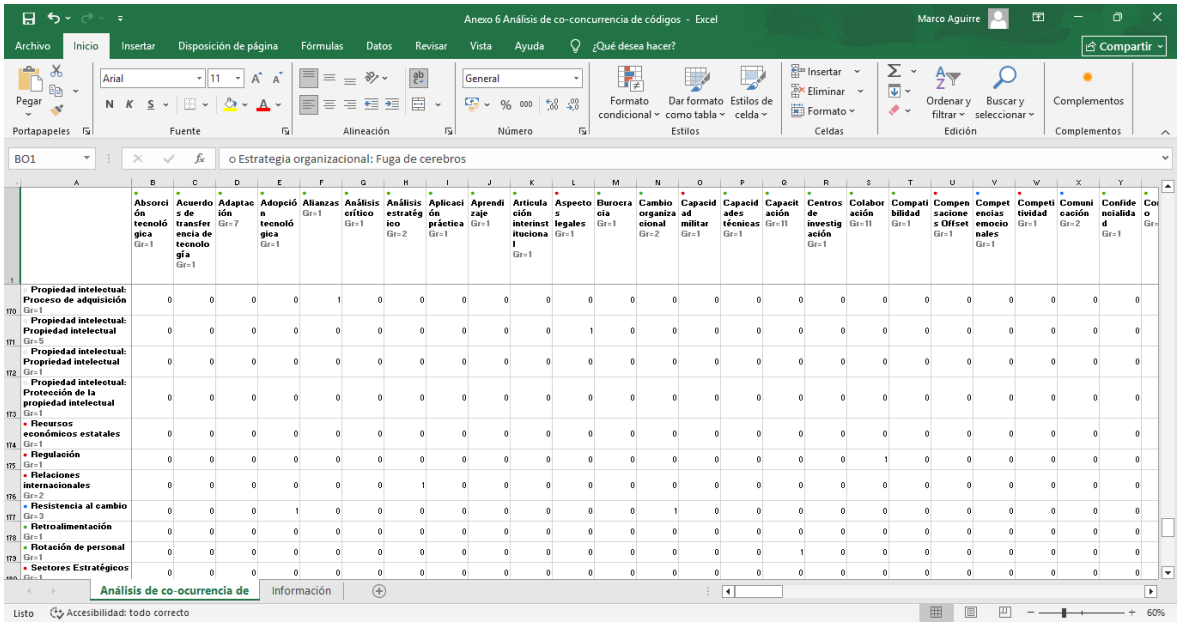
Anexo 6: Análisis de co-concurrencia de códigos

En el análisis de co-cocurrencia de códigos de Atlas.ti, muestra una matriz en la que cada fila y cada columna representa un código del análisis documental, y cada celda indica cuántas veces dos códigos aparecen juntos en el mismo segmento de texto. Los tonos más intensos y los valores más altos señalan pares de códigos que co-aparecen con mayor frecuencia, es decir, conceptos que la literatura tiende a vincular de manera sistemática cuando habla de transferencia tecnológica en el ámbito de defensa.

La interpretación de la matriz evidencia un núcleo claramente articulado alrededor de la “innovación tecnológica” y de la “transferencia de tecnología (ToT)”. Estos códigos son los más conectados (198 y 167 co-ocurrencias, respectivamente) y aparecen asociados, sobre todo, con “innovación”, “estrategia organizacional”, “colaboración”, “I+D” e “inversión”, lo que sugiere que la literatura no concibe la TT como un hecho aislado, sino como parte de un proceso más amplio de innovación y desarrollo tecnológico. Al mismo tiempo, se observa un bloque de la subcategoría macro fuertemente vinculado a la ToT —“normativa”, “políticas públicas”, “propiedad intelectual”, “seguridad nacional”— y un bloque más meso-micro asociado a “capacitación”, “motivación”, “gestión del conocimiento” y “liderazgo”, que se conectan con innovación y estrategia. En conjunto, el mapa de co-ocurrencias confirma empíricamente que los factores críticos de éxito identificados en la tesis (marco normativo y político, capacidades e infraestructura institucional, capital humano y liderazgo) no solo aparecen de manera aislada en la literatura, sino como un entramado de conceptos que tienden a aparecer juntos, reforzando la idea de que la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa es un fenómeno sistémico donde decisiones estratégicas, reglas del juego, capacidades organizacionales y factores humanos se condicionan mutuamente, en línea con el objetivo general de la investigación.

Evidencia del desarrollo.





https://docs.google.com/spreadsheets/d/1etsKLshDE0QsTLYX3MPGD4lnD9cq32MQ/edit?gid=305811228#gid=305811228

Anexo 7: Propuesta de solución MODEFCE-GTT

1. Denominación de la propuesta

Se propone el MODEFCE-GTT, modelo conceptual–operativo orientado a fortalecer la gestión de la TT en el sector defensa del Perú mediante la identificación, priorización y aplicación de FCE organizados en niveles macro, meso y micro. La propuesta articula tres productos complementarios: mapa integrado de FCE, matriz de madurez institucional y guía operativa para gestores de defensa.

2. Problema que resuelve

La propuesta responde a la ausencia de un marco integrador y aplicable que permita identificar, priorizar y gestionar de forma articulada los FCE que condicionan la GTT en el sector defensa. Esta carencia se expresa en debilidades de coordinación, heterogeneidad institucional, limitaciones de absorción tecnológica y escasa continuidad en el aprendizaje organizacional, lo que restringe la consolidación de capacidades tecnológicas sostenibles.

3. Objetivo de la propuesta

Proporcionar un modelo conceptual–operativo de apoyo a la decisión que permita diagnosticar, priorizar brechas y orientar acciones de mejora en la GTT del sector defensa, a partir de FCE organizados en niveles macro, meso y micro.

4. Naturaleza de la propuesta

El MODEFCE-GTT se concibe como una propuesta de gestión aplicada, sustentada en evidencia teórica y empírica, y diseñada para ser utilizada en procesos vinculados con adquisiciones, cooperación tecnológica, offsets, propiedad intelectual y proyectos de I+D+i. No constituye un artefacto tecnológico, sino una herramienta de diagnóstico, orientación y mejora continua para la gestión institucional de la TT.

Tabla A7.1

Componentes centrales de la propuesta

Componente	Finalidad	Resultado esperado
Mapa integrado de FCE	Organizar los FCE en niveles macro, meso y micro, y relacionarlos con la GTT.	Visualización estructurada de los factores que habilitan o limitan la gestión de la TT.

Matriz de madurez institucional	Diagnosticar el nivel de desarrollo institucional de la GTT en una escala progresiva.	Perfil institucional de madurez y brechas prioritarias.
Guía operativa para gestores de defensa	Traducir el modelo en una secuencia práctica de aplicación, seguimiento y ajuste.	Ruta de implementación con responsables, productos y acciones de mejora.

La Tabla A7.1 sintetiza los componentes centrales del MODEFCE-GTT y precisa su función dentro de la propuesta. En conjunto, el mapa integrado de factores críticos de éxito, la matriz de madurez institucional y la guía operativa para gestores de defensa conforman una arquitectura complementaria que permite pasar de la identificación analítica de factores a su aplicación práctica en procesos de gestión de la transferencia tecnológica. La tabla muestra, además, que cada componente cumple una finalidad específica, pero convergente, orientada al diagnóstico, la priorización de brechas y la mejora institucional continua

5. Estructura analítica del modelo

El MODEFCE-GTT organiza los FCE en tres niveles complementarios:

Macro: condiciones del entorno normativo, político, presupuestal y estratégico que enmarcan la TT.

Meso: capacidades, procesos, estructuras, recursos, articulaciones y mecanismos institucionales que permiten gestionar la TT.

Micro: competencias, liderazgo, motivación, continuidad y comportamientos de los actores que intervienen directamente en la GTT.

6. Ruta esencial de aplicación

La aplicación del MODEFCE-GTT requiere una secuencia ordenada que permita trasladar el modelo desde el plano conceptual al uso institucional. En este sentido, la ruta esencial de aplicación organiza el proceso en etapas progresivas que inician con la delimitación del objeto de evaluación, continúan con la priorización de factores críticos y el diagnóstico de madurez, y culminan con la formulación de acciones de mejora, el seguimiento y el ajuste del modelo. Esta lógica secuencial facilita que la propuesta no quede reducida a un esquema descriptivo, sino que pueda emplearse como herramienta de apoyo a la decisión en contextos reales del sector defensa.

Tabla A7.2

Secuencia resumida de aplicación del MODEFCE-GTT

Etapa	Propósito	Producto principal
Delimitación del alcance	Definir la unidad, proceso o proyecto a evaluar.	Alcance de evaluación y equipo responsable.
Revisión y priorización de FCE	Identificar los factores más relevantes para el caso analizado.	Relación priorizada de FCE.
Aplicación de la matriz de madurez	Diagnosticar el nivel actual de desarrollo institucional.	Matriz completada y perfil de madurez.
Identificación de brechas	Comparar la situación actual con el nivel esperado.	Brechas críticas priorizadas.
Diseño de acciones de mejora	Formular acciones, responsables, plazos e indicadores.	Plan de mejora.
Seguimiento, aprendizaje y ajuste	Monitorear avances, documentar aprendizajes y actualizar el modelo.	Informe de seguimiento y ajuste progresivo.

La Tabla A7.2 resume la secuencia de aplicación del MODEFCE-GTT mediante seis etapas articuladas entre sí. Su valor radica en mostrar que la propuesta no solo identifica FCE, sino que establece una ruta concreta para diagnosticar la situación institucional, reconocer brechas, diseñar acciones de mejora y retroalimentar el proceso mediante seguimiento y aprendizaje. De esta manera, la tabla traduce el modelo en una lógica operativa que favorece su utilización progresiva en la GTT del sector defensa.

7. Productos que genera la propuesta

La aplicación del MODEFCE-GTT genera tres productos principales: i) mapa integrado de factores críticos de éxito, ii) matriz de madurez institucional y iii) guía operativa para gestores de defensa. De forma complementaria, su implementación puede producir una relación priorizada de brechas, un plan de mejora, indicadores básicos de seguimiento y una actualización progresiva del perfil institucional de madurez.

8. Validación de la propuesta

La propuesta fue sometida a juicio de expertos, quienes evaluaron su claridad, pertinencia, relevancia y aplicabilidad. Este proceso permitió fortalecer la consistencia del modelo y reafirmar su utilidad como herramienta de apoyo a la decisión para la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa.

9. Síntesis del valor aplicado

El principal valor del MODEFCE-GTT consiste en convertir los hallazgos de la investigación en una herramienta institucional de apoyo a la decisión. Su aporte no se limita a describir factores críticos, sino que permite ordenar prioridades de intervención, diagnosticar niveles de madurez, identificar brechas y orientar acciones de mejora continua en la gestión de la transferencia tecnológica.

10. Cierre del anexo

En síntesis, el MODEFCE-GTT constituye una propuesta de solución aplicable al sector defensa, orientada a fortalecer la gestión de la transferencia tecnológica mediante una lectura multinivel de los factores críticos de éxito, una matriz de madurez institucional y una guía operativa de uso progresivo. Su utilidad radica en ofrecer una base estructurada para el diagnóstico, la priorización de brechas y la mejora continua de las capacidades de transferencia tecnológica.

11. Evidencia de la validación de expertos

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

Validación del modelo MODEFCE-TT

(Mapa integrado de factores críticos de éxito para la Gestión de la Transferencia Tecnológica en defensa)

A. DATOS DEL EXPERTO

1. Código (llenado por el investigador): JCA

2. Cargo / función principal: Asesor Jurídico.

3. Institución: Ministerio de Defensa

4. Años de experiencia en el sector defensa o CTI:

☒ 0–5 ☐ 6–10 ☐ 11–20 ☐ Más de 20

B. INSTRUCCIONES

Usted ha recibido una síntesis del modelo MODEFCE-TT, que incluye:

- Mapa de factores críticos de éxito (FCE) en niveles macro, meso y micro.
- Matriz de madurez institucional (niveles 1 a 5).
- Estructura básica de la guía operativa para la GTT en el sector defensa.

Marque la opción que mejor refleje su opinión, usando la siguiente escala:

1 = Muy en desacuerdo / Muy deficiente

2 = En desacuerdo / Deficiente

3 = De acuerdo / Adecuado

4 = Muy de acuerdo / Muy adecuado

C. VALORACIÓN BREVE DEL MODELO

Ítem	1	2	3	4
1. La estructura general del modelo MODEFCE-TT es clara.			X	
2. El modelo es relevante para la gestión de la TT en el sector defensa.			X	

3. La clasificación de FCE en macro–meso–micro es comprensible y útil.			X	
4. Los FCE propuestos reflejan de manera adecuada la realidad del sector defensa.			X	
5. Los niveles de madurez (1–5) están bien definidos y son realistas.				X
6. La matriz de madurez es útil para diagnosticar brechas y priorizar acciones.				X
7. La guía operativa ayuda a llevar el modelo a la práctica (decisiones, procesos).				X
8. En general, considero que el MODEFCE-TT tiene potencial de aplicación real.			X	

D. PREGUNTAS ABIERTAS

1. Desde su experiencia, ¿cuál es la principal fortaleza del modelo MODEFCE-TT?

Incorporar protocolos para una real TT.

2. ¿Qué aspecto considera más importante mejorar o precisar en el modelo (FCE, niveles de madurez o guía operativa)?

FCE.

3. ¿Cree que falta algún factor crítico de éxito importante para la realidad del sector defensa? En caso afirmativo, indíquelo brevemente.

—

4. En términos generales, ¿recomendaría el uso del MODEFCE-TT como herramienta para apoyar la gestión de la TT en el sector defensa?

☒ Sí, lo recomendaría.
☐ Sí, pero con ajustes.
☐ No lo recomendaría.

Justifique brevemente su respuesta:

Se obtendría una herramienta para lograr trasferencias estandarizadas

E. FIRMA DEL EXPERTO

Yo, MCA. JOSE APON.

declaro que he revisado el modelo MODEFCE-TT y he emitido mi juicio de manera libre y responsable.

Lugar y fecha: Lima, 03 de diciembre 2025

Firma:

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

Validación del modelo MODEFCE-TT
(Mapa integrado de factores críticos de éxito para la Gestión de la Transferencia Tecnológica en defensa)

A. DATOS DEL EXPERTO

1. Código (llenado por el investigador):
C.H.

2. Cargo / función principal:
COORDINADOR

3. Institución:
MINDEF

4. Años de experiencia en el sector defensa o CTI:

☑ 0–5 ☐ 6–10 ☐ 11–20 ☐ Más de 20

B. INSTRUCCIONES

Usted ha recibido una síntesis del modelo MODEFCE-TT, que incluye:

- Mapa de factores críticos de éxito (FCE) en niveles macro, meso y micro.

Marque la opción que mejor refleje su opinión, usando la siguiente escala:

1 = Muy en desacuerdo / Muy deficiente
2 = En desacuerdo / Deficiente
3 = De acuerdo / Adecuado
4 = Muy de acuerdo / Muy adecuado

C. VALORACIÓN BREVE DEL MODELO

Ítem	1	2	3	4
1. La estructura general del modelo MODEFCE-TT es clara.				X
2. El modelo es relevante para la gestión de la TT en el sector defensa.				X
3. La clasificación de FCE en macro–meso–micro es comprensible y útil.				X
4. Los FCE propuestos reflejan de manera adecuada la realidad del sector defensa.				X
6. El modelo es útil para diagnosticar brechas y priorizar acciones.				X
7. El modelo ayuda a llevar los FCE en la GTT a la práctica (decisiones, procesos).				X
8. En general, considero que el MODEFCE-TT tiene potencial de aplicación real.				X

D. PREGUNTAS ABIERTAS

1. Desde su experiencia, ¿cuál es la principal fortaleza del modelo MODEFCE-TT?

PODER TENER TRANSFERENCIA TECNOLOGICA Y DESARROLLAR EL PAIS

2. ¿Qué aspecto considera más importante mejorar o precisar en el modelo (FCE)?

REVISAR OTROS MODELOS Y AFINAR

¿Cree que falta algún factor crítico de éxito importante para la realidad del sector defensa? En caso afirmativo, indíquelo brevemente.

REVISAR LOS PROYECTOS AERONAVES Y SI SON VIABLES

En términos generales, ¿recomendaría el uso del MODEFCE-TT como herramienta para apoyar la gestión de la TT en el sector defensa?

☒ Sí, lo recomendaría.
☐ Sí, pero con ajustes.
☐ No lo recomendaría.

Justifique brevemente su respuesta:

ES UNA ~~MEDERA~~ MANERA PRACTICA PARA DESARROLLAR LA INDUSTRIA

E. FIRMA DEL EXPERTO

Yo, CARLOS HUG,

declaro que he revisado el modelo MODEFCE-TT y he emitido mi juicio de manera libre y responsable.

Lugar y fecha: 03 DIC 2025

Firma: 

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

Validación del modelo MODEFCE-TT

(Mapa integrado de factores críticos de éxito para la Gestión de la Transferencia Tecnológica en defensa)

A. DATOS DEL EXPERTO

1. Código (llenado por el investigador): CPCM

2. Cargo / función principal: FUNCIONARIO DE UFID

3. Institución: UNIDAD FUNCIONAL DE INDUSTRIA PARA LA DEFENSA (UFID)

4. Años de experiencia en el sector defensa o CTI:

☒ 0–5 ☐ 6–10 ☐ 11–20 ☐ Más de 20

B. INSTRUCCIONES

Usted ha recibido una síntesis del modelo MODEFCE-TT, que incluye:

- Mapa de factores críticos de éxito (FCE) en niveles macro, meso y micro.
- Matriz de madurez institucional (niveles 1 a 5).
- Estructura básica de la guía operativa para la GTT en el sector defensa.

Marque la opción que mejor refleje su opinión, usando la siguiente escala:

1 = Muy en desacuerdo / Muy deficiente

2 = En desacuerdo / Deficiente

3 = De acuerdo / Adecuado

4 = Muy de acuerdo / Muy adecuado

C. VALORACIÓN BREVE DEL MODELO

Ítem	1	2	3	4
1. La estructura general del modelo MODEFCE-TT es clara.			X	
2. El modelo es relevante para la gestión de la TT en el sector defensa.			X	

3. La clasificación de FCE en macro–meso–micro es comprensible y útil.			X	
4. Los FCE propuestos reflejan de manera adecuada la realidad del sector defensa.			X	
5. Los niveles de madurez (1–5) están bien definidos y son realistas.			X	
6. La matriz de madurez es útil para diagnosticar brechas y priorizar acciones.			X	
7. La guía operativa ayuda a llevar el modelo a la práctica (decisiones, procesos).			X	
8. En general, considero que el MODEFCE-TT tiene potencial de aplicación real.			X	

D. PREGUNTAS ABIERTAS

1. Desde su experiencia, ¿cuál es la principal fortaleza del modelo MODEFCE-TT?

El interés en identificar factores críticos de éxito

2. ¿Qué aspecto considera más importante mejorar o precisar en el modelo (FCE, niveles de madurez o guía operativa)?

Vincular la defensa con el desarrollo social y
no se permitirá a las empresas en invertir

para desarrollar producto > tecnología → superar el mercado

3. ¿Cree que falta algún factor crítico de éxito importante para la realidad del sector defensa? En caso afirmativo, indíquelo brevemente.

En el tiempo cual a sido la participación del sector defensa en el desarrollo industrial del país

4. En términos generales, ¿recomendaría el uso del MODEFCE-TT como herramienta para apoyar la gestión de la TT en el sector defensa?

☐ Sí, lo recomendaría.
☒ Sí, pero con ajustes.
☐ No lo recomendaría.

Justifique brevemente su respuesta:

Según la cultura Nacional (Defensa) → CULTURA SOCIAL TECNOLOGÍA → OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN → GENERACIÓN DE EMPLEO → BIENESTAR SOCIAL

E. FIRMA DEL EXPERTO

Yo, César Dante Bolaños Huaroto,

declaro que he revisado el modelo MODEFCE-TT y he emitido mi juicio de manera libre y responsable.

Lugar y fecha: NINDEF-UFID-A 03/12/25

Firma: 

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

Validación del modelo MODEFCE-TT

(Mapa integrado de factores criticos de éxito para la Gestión de la Transferencia Tecnológica en defensa)

A. DATOS DEL EXPERTO

1. Código (llenado por el investigador): FBG

2. Cargo / función principal: Funcionario

3. Institución: MINDEF - UFID

4. Años de experiencia en el sector defensa o CTI:

☑ 0–5 ☐ 6–10 ☐ 11–20 ☐ Más de 20

B. INSTRUCCIONES

Usted ha recibido una síntesis del modelo MODEFCE-TT, que incluye:

- Mapa de factores críticos de éxito (FCE) en niveles macro, meso y micro.
- Matriz de madurez institucional (niveles 1 a 5).
- Estructura básica de la guía operativa para la GTT en el sector defensa.

Marque la opción que mejor refleje su opinión, usando la siguiente escala:

1 = Muy en desacuerdo / Muy deficiente

2 = En desacuerdo / Deficiente

3 = De acuerdo / Adecuado

4 = Muy de acuerdo / Muy adecuado

C. VALORACIÓN BREVE DEL MODELO

Ítem	1	2	3	4
1. La estructura general del modelo MODEFCE-TT es clara.			X	
2. El modelo es relevante para la gestión de la TT en el sector defensa.			X	

3. La clasificación de FCE en macro–meso–micro es comprensible y útil.			X	
4. Los FCE propuestos reflejan de manera adecuada la realidad del sector defensa.			X	
5. Los niveles de madurez (1–5) están bien definidos y son realistas.				X
6. La matriz de madurez es útil para diagnosticar brechas y priorizar acciones.				X
7. La guía operativa ayuda a llevar el modelo a la práctica (decisiones, procesos).				X
8. En general, considero que el MODEFCE-TT tiene potencial de aplicación real.			X	

D. PREGUNTAS ABIERTAS

1. Desde su experiencia, ¿cuál es la principal fortaleza del modelo MODEFCE-TT?

La guía operativa para toma de decisiones

2. ¿Qué aspecto considera más importante mejorar o precisar en el modelo (FCE, niveles de madurez o guía operativa)?

FCE muy variado

3. ¿Cree que falta algún factor crítico de éxito importante para la realidad del sector defensa? En caso afirmativo, indíquelo brevemente.

Valorar los convenios con empresas nacionales para la Transferencia tecnológica.

4. En términos generales, ¿recomendaría el uso del MODEFCE-TT como herramienta para apoyar la gestión de la TT en el sector defensa?

☑ Sí, lo recomendaría.
☐ Sí, pero con ajustes.
☐ No lo recomendaría.

Justifique brevemente su respuesta:

En la actualidad ayuda a gestionar la Transferencia tecnológica a esta nueva Unidad Funcional.

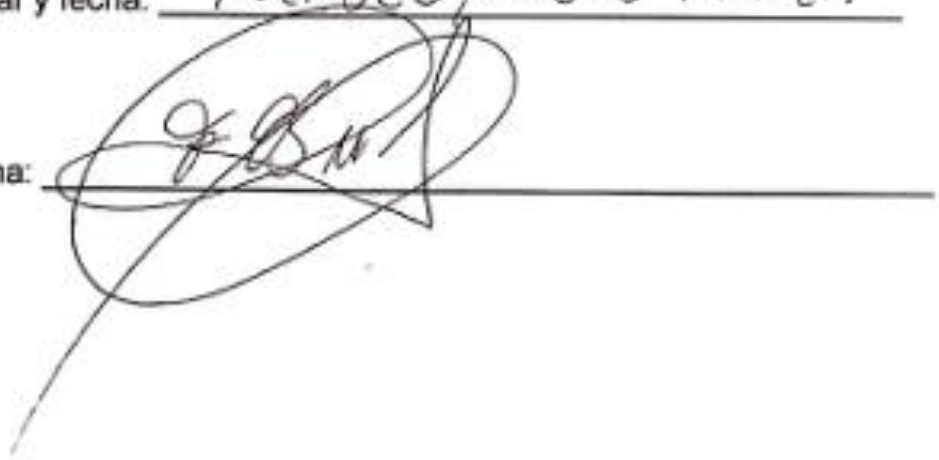
E. FIRMA DEL EXPERTO

Yo, Fidel Burga Gheesi,

declaro que he revisado el modelo MODEFCE-TT y he emitido mi juicio de manera libre y responsable.

Lugar y fecha: MINDEL, JESUS MARIA

Firma:



Anexo 8: Validación de la guía de entrevistas por juicio de expertos

INSTITUTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL EJÉRCITO

ESCUELA DE POSGRADO

GRAL DIV EDGARDO MERCADO JARRÍN

Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

PRESENTADO POR:

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Autor

Mg. Marco Antonio Aguirre Rivera (ORCID: 0000-0001-9060-0736)

Línea de investigación: Investigación, innovación y transferencia de tecnológica

LIMA - PERÚ

2025

Lima, octubre de 2025

Estimado Experto: Dr.(a).

Por medio de la presente me dirijo a usted, con la finalidad de solicitarle formalmente la validación del instrumento que se aplicará en la recolección de información para la investigación que está titulada: **Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025**, para la obtención del grado académico de Doctor en Gestión y desarrollo.

Atentamente,



FIRMA

Marco Antonio Aguirre Rivera

DNI. 43310880

Anexos:

a) Ficha del Informe de opinión de expertos

b) Instrumento

c) Matriz apriorística

1. Soporte técnico

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	DEFINICION
Factores Críticos de Éxito	Nivel macro	Son condicionantes externos de la innovación tecnológica que configuran el entorno y el desempeño de la transferencia, abarcando recursos e infraestructuras, capacidades e indicadores del ecosistema y el marco de políticas y regulación (Jemala, 2024).
	Nivel meso	Están compuestos por condiciones y actores intermedios que estructuran la transferencia tecnológica, principalmente las instituciones de soporte del ecosistema como oficinas de transferencia, incubadoras, aceleradoras y parques científicos, cuyas prácticas y capacidades influyen en resultados y trayectorias. Incluyen el contexto regional e industrial y las agencias públicas y privadas que incentivan, financian y organizan procesos y vínculos entre universidad y empresa (Cunningham y O'Reilly, 2018).
	Nivel micro	Corresponden a variables individuales como la motivación, el liderazgo o la comunicación, atributos, motivaciones y comportamientos de actores individuales que intervienen en la transferencia tecnológica, como científicos, docentes, investigadores principales, emprendedores académicos y profesionales de oficinas de transferencia. Inciden en decisiones y mecanismos como licenciamiento, comunicación y asignación de tiempo, moldeando resultados según experiencias y contextos organizacionales (Cunningham y O'Reilly, 2018).

Cunningham, J. A., & O'Reilly, P. (2018). Macro, meso and micro perspectives of technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, *43*(3), 545–557. https://doi.org/10.1007/s10961-018-9658-4

Jemala, M. (2024). Recognizing key macro factors of technological innovation based on leading technology companies' research. *Production Engineering Archives*, *30*(4), 413–430. https://doi.org/10.30657/pea.2024.30.40

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Mauricio Sánchez David Santos

1.2 Cargo e Institución donde labora: Profesor principal, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

II. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

III. ASPECTOS DE VALIDACIÒN:

VALIDACIÒN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dr. Mauricio Sánchez David Santos
Cargo e Institución donde labora:	Profesor principal, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN							
Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÒN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4	ORGANIZACIÒN	Existe una organización lógica.					X
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					X
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					X
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				X	

CONTEO TOTAL DE MARCAS				2	8
PROMEDIO DE VALORACIÓN				4.8	

III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

X	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 14 de octubre del 2025



Dr. Mauricio Sánchez David Santos
Código ORCID: 0000-0001-9262-626X

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Wilmer Cruz Torres

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente universitario y docente de transferencia tecnológica en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.

II. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dr. Wilmer Cruz Torres
Cargo e Institución donde labora:	Docente universitario y docente de transferencia tecnológica en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	

9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
		CONTEO TOTAL DE MARCAS				7	3
		PROMEDIO DE VALORACIÓN				4.3	

III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

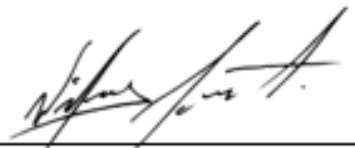
El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.
Acciones de mejora inmediatas:

- Robustecer **consentimiento informado**: grabación de audio, anonimización, retiro, uso ético de herramientas de apoyo (incluida IA), retención/destrucción de datos.
- Asegurar **triangulación**: anexar y validar **matriz de observación** y **ficha de análisis documental**.
- Definir regla de **saturación** (dos entrevistas consecutivas sin códigos nuevos en categorías críticas).

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X)	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
( )	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 22 de Octubre del 2025



Dr. Wilmer Cruz Torres
Código ORCID: 0000-0001-9295-8555

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dra. Sonia Lidia Romero Vela

1.2 Cargo e Institución donde labora: Instituto Nacional de Salud-Asesor metodológico y docente de investigación en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.

II. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dra. Sonia Lidia Romero Vela
Cargo e Institución donde labora:	Instituto Nacional de Salud-Asesor metodológico y docente de investigación en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

N°	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					x
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					x
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					x

9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					x
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					x
		CONTEO TOTAL DE MARCAS					10
		PROMEDIO DE VALORACIÓN					5.0

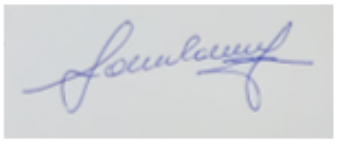
III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X)	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
( )	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 15 de octubre del 2025



Dra. Sonia Lidia Romero Vela
Código ORCID: 0000-0002-9403-410X

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

I. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Talavera Prado Gamaliel Manuel Gustavo

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de poste grado en la Escuela superior de Guerra del Ejército.

II. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

III. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dr. Talavera Prado Gamaliel Manuel Gustavo
Cargo e Institución donde labora:	Docente de poste grado en la Escuela superior de Guerra del Ejército.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Criticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				x	
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.				x	
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					x
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					x
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					x

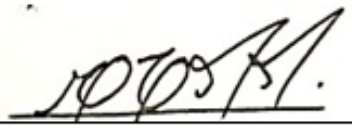
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					x
		CONTEO TOTAL DE MARCAS				2	8
		PROMEDIO DE VALORACIÓN					4.8

III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X)	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
( )	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 27 de octubre del 2025



Dr. Talavera Prado Gamaliel Manuel Gustavo
Código ORCID: 0000-0002-5167-1897

GUIA DE ENTREVISTA: FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Objetivo general: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales.

Dirigido a expertos en gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa

Título: **"Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025"**

Entrevistado: .....

Profesión: .....

Cargo / Grado académico: .....

Área en la que labora: .....

Años de Experiencia: .....

1. Desde su experiencia ¿Qué factores del nivel macro han sido decisivos en los procesos de transferencia tecnológica en defensa?

   .....

   .....

   .....

2. Según lo que ha experimentado en su trayectoria ¿Qué factores del nivel meso han sido decisivos en los procesos de transferencia tecnológica en defensa?

   .....

   .....

   .....

3. Desde su vivencia personal, ¿Qué factores del nivel micro han sido decisivos en los procesos de transferencia tecnológica en defensa?

   .....

   .....

   .....

Consentimiento informado

Por la presente, declaro que, después de haber leído y comprendido las preguntas, otorgo mi autorización y consentimiento explícito para que la información proporcionada sea utilizada con los fines exclusivos del presente estudio. Firmo este documento en señal de conformidad.

Lima, ... de ..... de 20.....

Firma	Sello

1. Soporte técnico

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	DEFINICION
Gestión de la Transferencia Tecnológica	Generación y validación de la tecnología	Proceso mediante el cual las universidades y centros de investigación desarrollan nuevos conocimientos e ideas, los transforman en resultados tecnológicos, y posteriormente evalúan su aplicabilidad y preparación para ser utilizados o comercializados por terceros (Hendrix et al. 2024).
	Protección y gestión de propiedad intelectual	Acciones institucionales orientadas a registrar, administrar y transferir legalmente el conocimiento tecnológico generado, garantizando su resguardo y facilitando su comercialización o aprovechamiento por terceros (Hendrix et al. 2024).
	Estrategias de transferencia	Enfoques estructurados que integran la creación, difusión y absorción del conocimiento, permitiendo que las universidades y centros de investigación movilicen sus resultados tecnológicos hacia el entorno productivo de forma continua, coordinada y efectiva (Hendrix et al. 2024).
	Difusión y comercialización	Proceso mediante el cual los resultados tecnológicos desarrollados en instituciones académicas se trasladan hacia el entorno productivo, permitiendo su adopción por actores externos a través de mecanismos como licencias, alianzas o emprendimientos derivados, con el fin de generar impacto económico y social (Hendrix et al. 2024).
	Implementación y adaptación	Proceso mediante el cual los actores externos a la institución generadora adoptan la tecnología transferida y la ajustan a sus contextos organizacionales, capacidades técnicas y necesidades específicas para asegurar su uso efectivo y sostenido (Hendrix et al. 2024).
	Seguimiento y evaluación del impacto	Acciones sistemáticas destinadas a medir los resultados de la transferencia tecnológica, identificando su efectividad, el grado de adopción por los usuarios y sus efectos en el entorno económico y social (Hendrix et al. 2024).

Hendrix, T., Nasution, S. Y., Ariyani, L., Maulana, S., Wicaksono, A., & Ferianto, F. (2024). Conceptualizing a seamless model of technology transfer: Evidence from public research institutes and universities in Indonesia. *Foresight and STI Governance*, *18*(1), 46–57. https://doi.org/10.17323/2500

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

IV. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Mauricio Sánchez David Santos

1.2 Cargo e Institución donde labora: Profesor principal, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

V. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dr. Mauricio Sánchez David Santos
Cargo e Institución donde labora:	Profesor principal, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN							
Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					x
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					x
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				x	
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					x

10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
		CONTEO TOTAL DE MARCAS				1	9
		PROMEDIO DE VALORACIÓN				4.9	

III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

X	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 14 de octubre del 2025



Dr. Mauricio Sánchez David Santos
Código ORCID: 0000-0001-9262-626X

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

IV. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Wilmer Cruz Torres

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente universitario y docente de transferencia tecnológica en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.

V. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dr. Wilmer Cruz Torres
Cargo e Institución donde labora:	Docente universitario y docente de transferencia tecnológica en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Exito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.				X	
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	

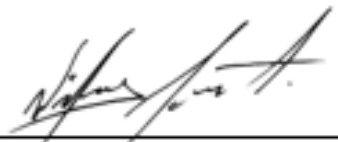
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
		CONTEO TOTAL DE MARCAS				4	6
		PROMEDIO DE VALORACIÓN					4.6

III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X)	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
( )	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 22 de octubre del 2025



Dr. Wilmer Cruz Torres
Código ORCID: 0000-0001-9295-8555

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

IV. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dra. Sonia Lidia Romero Vela

1.2 Cargo e Institución donde labora: Instituto Nacional de Salud-Asesor metodológico y docente de investigación en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.

V. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dra. Sonia Lidia Romero Vela
Cargo e Institución donde labora:	Instituto Nacional de Salud-Asesor metodológico y docente de investigación en el Instituto Científico Tecnológico del Ejército del Perú.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				x	
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					x

8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					x
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					x
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					x
CONTEO TOTAL DE MARCAS						1	9
PROMEDIO DE VALORACIÓN							Buena 4.9

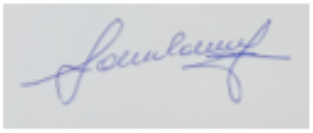
III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento es aplicable

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X)	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
( )	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 15 de octubre del 2025



Dra. Sonia Lidia Romero Vela
Código ORCID: 0000-0002-9403-410X

Ficha del Informe de opinión de expertos

Título de la investigación: Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

Nombre del instrumento: Guía de entrevista

IV. DATOS DEL INFORMANTE:

1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Talavera Prado Gamaliel Manuel Gustavo

1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de poste grado en la Escuela superior de Guerra del Ejército.

V. DATOS DEL TESISTA:

2.1 Apellidos y Nombres: Aguirre Rivera Marco Antonio

2.2 Doctorado en: Gestión y desarrollo

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
I. DATOS GENERALES	
Apellidos y Nombres del Experto:	Dr. Talavera Prado Gamaliel Manuel Gustavo
Cargo e Institución donde labora:	Docente de poste grado en la Escuela superior de Guerra del Ejército.
Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Guía de entrevistas (semiestructurada)
Autor del Instrumento:	Aguirre Rivera Marco Antonio
Título de la Investigación:	Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Nº	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Excelente
			1	2	3	4	5
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					x
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					x
3	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					x
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					x
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				x	
6	INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					x
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos de la Tecnología Educativa.					x
8	COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				x	
9	METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					x

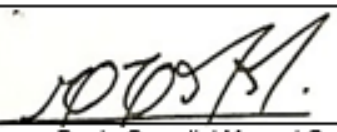
10	PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					x
		CONTEO TOTAL DE MARCAS				2	8
		PROMEDIO DE VALORACIÓN					4.8

III. RECOMENDACIÓN DE APLICABILIDAD

IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X)	El paramento puede ser aplicado tal como está elaborado.
( )	El Instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Santiago de Surco, 27 de octubre del 2025



Dr. Talavera Prado Gamaliel Manuel Gustavo
Código ORCID: 0000-0002-5167-1897

GUIA DE ENTREVISTA: GESTIÓN DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Objetivo general: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales.

Dirigido a expertos en gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa

Título: **"Factores Críticos de Éxito en la Gestión de la Transferencia Tecnológica en el Sector Defensa, Lima 2025"**

Entrevistado: .....

Profesión: .....

Cargo / Grado académico: .....

Área en la que labora: .....

Años de Experiencia: .....

4. ¿Cómo ha experimentado los factores críticos de éxito relacionados con la generación y validación de tecnologías en procesos de transferencia tecnológica en defensa?

   .....

   .....

   .....

5. Según su experiencia, ¿qué sentido tienen los factores críticos vinculados a la protección y gestión de la propiedad intelectual en la transferencia tecnológica en defensa?

   .....

   .....

   .....

6. Desde su práctica, ¿cómo se expresan los factores críticos de éxito en las estrategias de transferencia tecnológica dentro del sector defensa?

   .....

   .....

   .....

7. ¿Cómo ha vivido la manifestación de factores críticos de éxito en la difusión y comercialización de tecnologías en el sector defensa?

   .....
   .....
   .....

8. En su trayectoria, ¿cómo se han presentado los factores críticos de éxito durante la implementación y adaptación de tecnologías transferidas en defensa?

   .....
   .....
   .....

9. Desde su experiencia, ¿qué factores críticos de éxito han sido más visibles en el seguimiento y la evaluación del impacto de la transferencia tecnológica en el sector defensa?

   .....
   .....
   .....

10. *En función de su experiencia, ¿Qué otros factores consideran fundamentales para lograr una gestión exitosa de la transferencia tecnológica en el sector defensa?*

    .....
    .....
    .....

Consentimiento informado

Por la presente, declaro que, después de haber leído y comprendido las preguntas, otorgo mi autorización y consentimiento explícito para que la información proporcionada sea utilizada con los fines exclusivos del presente estudio. Firmo este documento en señal de conformidad.

Lima, ... de ..... de 20.....

Firma	Sello

PROBLEMAS	OBJETIVOS	SUPUESTO	CATEGORÍAS	SUB-CATEGORÍAS	MÉTODO
Principal: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito en la GTT que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa? Específicos: • ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel macro que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa? • ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel meso que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa? • ¿Cuáles son los factores críticos de éxito del nivel micro que pueden identificarse a través de entrevistas y observación en el sector defensa?	**Principal**: Identificar factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú, desde la perspectiva de expertos y procedimientos institucionales. **Específico**s: • Identificar factores críticos de éxito del nivel macro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú. • Identificar factores críticos de éxito del nivel meso en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú. • Identificar factores críticos de éxito del nivel micro en la Gestión de la Transferencia tecnológica en el sector defensa del Perú.	La identificación de FCE en los niveles macro, meso y micro permitirá optimizar la gestión de la transferencia tecnológica en el sector defensa.	Factores Críticos de Éxito (FCE)	• Macro. • Meso • Micro	Enfoque Cualitativo Diseño: Fenomenológico Nivel: Exploratorio-descriptivo Población y muestra La población son los expertos, directivos y actores clave en GTT del sector defensa. Muestra intencional, entre 3 y 6 participantes seleccionados por experiencia. **Técnicas** • Entrevistas semiestructuradas. • Observación directa. • Análisis documental **Instrumentos** • Guía de entrevista. • Matriz de observación. • Ficha de análisis documental.
			Gestión de la Transferencia Tecnológica	• Generación y validación de la tecnología. • Protección y gestión de propiedad intelectual. • Estrategias de transferencia. • Difusión y comercialización. • Implementación y adaptación. • Seguimiento y evaluación del impacto.	

PERÚ | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Registro y Reconocimiento de Grados y Títulos e Información Universitaria

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
MAURICIO SANCHEZ, DAVID SANTOS **DNI 06445495**	LICENCIADO EN COMPUTACION Fecha de diploma: 28/02/2000 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS ***PERU***
MAURICIO SANCHEZ, DAVID SANTOS **DNI 06445495**	BACHILLER EN INGENIERIA DE SISTEMAS Fecha de diploma: 05/07/2011 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS ***PERU***
MAURICIO SANCHEZ, DAVID SANTOS **DNI 06445495**	DIPLOMA DE DOCTOR EN CIENCIAS - INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN Fecha de diploma: 22/08/1994 Tipo: • RECONOCIMIENTO Fecha de Resolución de Reconocimiento: 20/06/2001 Modalidad de estudios: Duración de estudios:	UNIVERSIDAD FEDERAL DE RIO DE JANEIRO BRASIL

PERÚ | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Registro y Reconocimiento de Grados y Títulos e Información Universitaria

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
CRUZ TORRES, WILMER **DNI 25753422**	INGENIERO DE COMPUTACION Y SISTEMAS Fecha de diploma: 16/06/2006 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES ***PERU***
CRUZ TORRES, WILMER **DNI 25753422**	BACHILLER EN INGENIERIA DE COMPUTACION Y SISTEMAS Fecha de diploma: 01/07/2005 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE PORRES ***PERU***
CRUZ TORRES, WILMER **DNI 25753422**	MAESTRO EN ADMINISTRACION Fecha de diploma: 04/12/14 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ***PERU***
CRUZ TORRES, WILMER **DNI 25753422**	GRADO DE DOCTOR EN FILOSOFÍA CON ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN (GRADO DE DOCTOR) Fecha de diploma: 04/03/2022 Tipo: • RECONOCIMIENTO Fecha de Resolución de Reconocimiento: 13/02/2023 Modalidad de estudios: Presencial Duración de estudios: 3 Años 2 Días	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN MÉXICO

PERÚ | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Registro y Reconocimiento de Grados y Títulos e Información Universitaria

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
ROMERO VELA, SONIA LIDIA **DNI 40117025**	MAGISTER EN PSICOLOGIA EDUCATIVA Fecha de diploma: 03/12/2013 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO ***PERU***
ROMERO VELA, SONIA LIDIA **DNI 40117025**	LICENCIADA EN FILOSOFIA Fecha de diploma: 14/11/2012 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ***PERU***
ROMERO VELA, SONIA LIDIA **DNI 40117025**	BACHILLER EN FILOSOFIA Fecha de diploma: 27/05/2009 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ***PERU***
ROMERO VELA, SONIA LIDIA **DNI 40117025**	DOCTORA EN GESTIÓN PÚBLICA Y GOBERNABILIDAD Fecha de diploma: 11/04/22 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 01/04/2019 Fecha egreso: 27/01/2022	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C. ***PERU***

PERÚ | Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria | Dirección de Registro y Reconocimiento de Grados y Títulos e Información Universitaria

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
TALAVERA PRADO, GAMALIEL MANUEL GUSTAVO **DNI 09771027**	MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES Fecha de diploma: 29/12/2011 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO ***PERU***
TALAVERA PRADO, GAMALIEL MANUEL GUSTAVO **DNI 09771027**	LICENCIADO EN CIENCIAS MILITARES INGENIERIA Fecha de diploma: 26/02/2010 Modalidad de estudios: -	ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" ***PERU***
TALAVERA PRADO, GAMALIEL MANUEL GUSTAVO **DNI 09771027**	ABOGADO Fecha de diploma: 21/07/2010 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE ***PERU***
TALAVERA PRADO, GAMALIEL MANUEL GUSTAVO **DNI 09771027**	BACHILLER EN DERECHO Y CIENCIA POLITICA Fecha de diploma: 10/05/2010 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE ***PERU***
TALAVERA PRADO, GAMALIEL MANUEL GUSTAVO **DNI 09771027**	BACHILLER EN CIENCIAS MILITARES Fecha de diploma: 25/01/2010 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" ***PERU***
TALAVERA PRADO, GAMALIEL MANUEL GUSTAVO **DNI 09771027**	DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACION CIENCIAS DE LA EDUCACION Fecha de diploma: 19/04/17 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 27/03/2013 Fecha egreso: 19/09/2016	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE ***PERU***

Anexo 9: Autorización para inclusión del trabajo de investigación en el repositorio digital del ICTE

Nombre: Marco Antonio Aguirre Rivera

Título del trabajo de investigación:

“Factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector Defensa, Lima 2025”: Año de sustentación 2026

Bajo los siguientes términos, autorizo la publicación de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército - ICTE. Escuela de Pre y Postgrado.

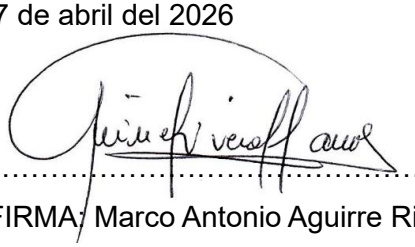
Con la autorización de publicación de mi Trabajo de Investigación, otorgo al ICTE una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público la tesis (incluido resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por el ICTE, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de Tesis del ICTE, Portal de Tesis de la SUNEDU, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y las veces que considera necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, el ICTE podrá reproducir mi Trabajo de Investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar; sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro asimismo que el Trabajo de Investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha tesis no infringe derechos de autor de terceras personas.

El ICTE consignará el nombre del autor del Trabajo de Investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Surco, 27 de abril del 2026



FIRMA: ……

POST FIRMA: Marco Antonio Aguirre Rivera

DNI: 43310880

Anexo 10: Declaración jurada de autenticidad y no plagio

Marco Antonio AGUIRRE RIVERA

Declaro que, para optar el título de Doctor en Gestión y Desarrollo, a ser entregado en el ICTE, he elaborado íntegramente la Tesis con el título: Factores críticos de éxito en la gestión de la transferencia tecnológica en el sector Defensa, Lima 2025

Confirmo que este trabajo de investigación es auténtico y de mi total autoría, no existiendo plagio o copia de otro trabajo de investigación o material existente cuya autoría corresponda a un tercero.

Dejo expresa constancia que la propiedad intelectual de otros autores ha sido debidamente citada o identificada. Asimismo, asumo la responsabilidad de todo lo dicho en el trabajo de investigación, así como de cualquier error u omisión en la misma.

Finalmente reconozco y acepto que en caso se compruebe lo contrario a lo expresado en este documento, me someto a las medidas establecidas para tal hecho por el ICTE.

Me afirmo y ratifico en lo expresado anteriormente, en señal de lo cual firmo el presente documento.

Surco, 27 de abril del 2026.

FIRMA: _____

POST FIRMA: Marco Antonio Aguirre Rivera
DNI: 43310880