

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S) Harnol Alexa APELLIDOS: Caceres Caceres

FACULTAD: Ciencias Empresariales

PLAN DE ESTUDIOS: Maestría en Gerencia de Empresas

DIRECTOR:

NOMBRE(S): Deivi Francisco APELLIDOS: Becerra Rodríguez

NOMBRE(S): Zulay APELLIDOS: Alarcón Rivera

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LAS INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES GENERADORAS DE CONOCIMIENTO Y LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA A LAS EMPRESAS DEL CLÚSTER NORTIC.

El fenómeno de la globalización ha impulsado a las empresas a desarrollar ventajas competitivas mediante procesos de innovación internos que se desprenden de la absorción de conocimientos de sus profesionales contratados y la aplicación de estos, sin embargo, se ha determinado que, para ser más efectivos, los conocimientos y tecnologías se pueden adquirir mediante partes externas, este proceso se le conoce como transferencia de tecnologías - TT.

Frente a esta situación se propone llevar a cabo un estudio correlacional que indague en los procesos de transferencia de tecnología en las empresas que participan del Clúster NorTic, lo que permitirá entender cómo se llevan a cabo los procesos de TT y cuáles pueden ser los factores que limitan su efectividad en este sector específico.

PALABRAS CLAVES: (CLÚSTER, GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, TRIPLE HÉLICE)

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 144

PLANOS: NO

CD ROOM: NO

ILUSTRACIONES: NO

ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LAS INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES GENERADORAS DE CONOCIMIENTO Y LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA A LAS EMPRESAS DEL CLÚSTER NORTIC.

HARNOL ALEXANDER CACERES CACERES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS

AÑO 2023

ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LAS INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES GENERADORAS DE CONOCIMIENTO Y LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA A LAS EMPRESAS DEL CLÚSTER NORTIC.

HARNOL ALEXANDER CACERES CACERES

DIRECTORES DE TESIS

DEIVI FRANCISCO BECERRA RODRÍGUEZ

ZULAY ALARCÓN RIVERA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS

AÑO 2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

San José de Cúcuta, 06 de septiembre de 2023

LUGAR: Edificio Posgrados, segundo piso.

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRIA EN GERENCIA DE EMPRESAS.

TITULO DEL PROYECTO: "ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LAS INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES GENERADORAS DE CONOCIMIENTO Y LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA A LAS EMPRESAS DEL CLUSTER NORTIC".

MODALIDAD: TRABAJO DE GRADO

JURADOS:

DEIVI FRANCISCO BECERRA RODRÍGUEZ

ENTIDAD: U.F.P.S.

JHON ANTUNY PABÓN LEÓN

ENTIDAD: U.F.P.S.

JESSICA LORENA LEAL PABÓN

ENTIDAD: U.F.P.S.

DIRECTOR: DEIVI FRANCISCO BECERRA RODRÍGUEZ.

CODIRECTOR: ZULAY ALARCÓN RIVERA

NOMBRE ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN		
		NÚMERO	LETRAS	
HARNOL ALEXANDER CÁCERES CÁCERES C.C. 1.090.496.033	2260143	4.4	CUATRO CUATRO	APROBADA

Jhon Antuny Pabón León
JHON ANTUNY PABÓN LEÓN

Jurado

Jessica Lorena Leal Pabón
JESSICA LORENA LEAL PABÓN

Jurado

Deivi Francisco Becerra Rodríguez
DEIVI FRANCISCO BECERRA RODRÍGUEZ

Director

Luisa Stella Paz Montes
LUISA STELLA PAZ MONTES.

Directora

Maestría en Gerencia de Empresas

Contenido

	Pág.
1.1 Resumen	10
1.2 Palabras clave	10
Introducción	12
2. El Problema de Investigación	14
2.1 Planteamiento del Problema	14
2.2 Formulación del problema	19
2.3 Sistematización del problema	19
2.4 Objetivos de investigación	20
2.4.1 Objetivo general:	20
2.4.2 Objetivos específicos:	20
2.5 Justificación	20
3. Marco de Referencia	25
3.1 Antecedentes	25
3.2 Marco teórico	30
3.3 Marco conceptual	33
3.3.1 Transferencia tecnológica:	33
3.4 Marco espacial	55
3.5 Marco temporal	55
4. Marco Metodológico	56
4.1 Tipo de estudio	56
4.2 Método de Investigación	57
4.2.1 Muestra	58
4.3 Fuentes y técnicas para la recolección de información	58
4.3.1 Fuentes	58
4.3.2 Técnicas de recolección de información	59
4.4 Tratamiento de la información	59
4.5 Validación del Instrumento de recolección de Información	61
Alfa de Cronbach	61
Prueba de normalidad	63

Validación de expertos	66
5. Desarrollo del Proyecto	68
Capítulo 1.	68
I. Proceso de generación de conocimiento y transferencia tecnológica y los actores involucrados.	68
Datos descriptivos de las organizaciones	69
Relacionamiento con el entorno y participación en procesos de Generación de conocimientos y transferencia de tecnología	75
Apreciaciones del primer capítulo	96
Capítulo 2.	102
II. Estado actual (nivel) de la generación y transferencia de tecnología de las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento hacia el clúster Nortic.	102
Apreciaciones del segundo capítulo	106
Capítulo 3.	108
III. Análisis de la Correlación entre las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento y la transferencia tecnológica a las empresas del clúster Nortic.	108
Análisis descriptivo	109
Análisis Correlacional	116
Capítulo 4.	126
IV. Propuesta para el fortalecimiento de la relación / vinculación / articulación o relacionamiento para la generación y transferencia tecnológica en el clúster NORTIC de Norte de Santander.	126
Conclusiones	138
6. Recomendaciones	141
Bibliografía	143

Lista de tablas

Tabla 1. Definiciones de transferencia de tecnología en la literatura	36
Tabla 2. Perfil de Colombia en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación	45
Tabla 3. Definiciones de tecnología en la literatura científica y otros ámbitos	48
Tabla 4. Rango alfa de Cronbach	62
Tabla 5. Coeficientes alfa de Cronbach	62
Tabla 6. Prueba de normalidad Shapiro Wilk	64
Tabla 7. Rangos coeficiente Rho de Spearman	117
Tabla 8. Prueba de correlación de Spearman	118
Tabla 9. Prueba de correlación de Spearman generación de conocimientos vs transferencias de tecnologías	121
Tabla 10. Plan de Acción para promover la interrelación entre las empresas generadoras de conocimiento y la transferencia de tecnología hacia las organizaciones del clúster Nortic	130

Lista de Figuras

Figura 1. El modelo triple hélice de la transferencia de tecnología – Primera etapa	8
Figura 2. El modelo triple hélice de la transferencia de tecnología – Segunda etapa	31
Figura 3. El modelo triple hélice de la transferencia de tecnología – Tercera etapa	32
Figura 4. Modelo Conceptual básico de la TT	33
Figura 5. Etapas de la transferencia de tecnología desde la empresa	35
Figura 6. Etapas de la transferencia de tecnología desde las Organizaciones e instituciones generadoras de conocimiento	43
Figura 7. Tipos de tecnología en los procesos de transferencia	44
Figura 8. Marco metodológico	47
Figura 9. Modelo de Transferencia de Tecnología integrado a la triple hélice	49
Figura 10. Diagrama de dispersión y correlaciones generación de conocimiento y transferencia de tecnologías	122

Lista de gráficos

Gráfico 1. Año de Creación y Participación	69
Gráfico 2. Actividad Económica principal y tipo de organización	70
Gráfico 3. Año de Vínculo con el Clúster	71
Gráfico 4. Número de puestos de trabajo en la Organización	72
Gráfico 5. Escolaridad de los empleados	73
Gráfico 6. Áreas priorizadas por I+D	74
Gráfico 7. Integración económica empresarial regional, nacional e internacional	76
Gráfico 8. Disposición a recibir y colaborar en procesos de Transferencia de Tecnologías	77
Gráfico 9. Interacción con Centros de estudio de Educación Superior y la Universidad Francisco de Paula Santander	78
Gráfico 10. Acciones del gobierno para facilitar las condiciones para los procesos de T.T y T.C	79
Gráfico 11. Organizaciones híbridas con las que mantiene relacionamiento la organización	80
Gráfico 12. Fuentes de Generación de conocimiento a nivel interno	82
Gráfico 13. Mecanismos de protección de conocimientos generados al interior de la organización	83
Gráfico 14. Fuentes de Generación de conocimiento a nivel externo	84
Gráfico 15. Motivaciones para emprender procesos de T.T Y T.C	86
Gráfico 16. Grado de Innovación	88
Gráfico 17. Mecanismos formales de protección intelectual en procesos de T.T externa	89
Gráfico 18. Mecanismos informales para adquisición de tecnologías y/o conocimiento	91
Gráfico 19. Beneficios percibidos en la organización por los procesos de T.T y de conocimiento	92
Gráfico 20. Obstáculos identificados en los procesos de T.T y de conocimiento	94
Gráfico 21. Intervenientes en los procesos de T.T y de conocimiento	95
Gráfico 22. Mapa de redes de actores relacionados con el Clúster NorTic	99
Gráfico 23. Nivel de pertinencia del Conocimiento generado por Organizaciones generadoras de conocimiento	103
Gráfico 24. Nivel de la tecnología transferida en relación con su practicidad, innovación y expectativas	105
Gráfico 25. Frecuencia del uso de conocimientos especializados y tecnologías tangibles por parte de las organizaciones del clúster	109
Gráfico 26. Frecuencia de movilidad	111
Gráfico 27. Frecuencia de movilidad y vinculación de personal cualificado	112
Gráfico 28. Frecuencia de transferencia de tecnología a través de mecanismos formales e informales	114

Lista de anexos

Anexo 1. Instrumento de análisis estadístico

Anexo 2. Validaciones del instrumento por parte de expertos

Anexo 3. Operacionalización de variables

Anexo 4. Plan de acción – soporte del capítulo 4

Anexo 5. Datos SPSS del estudio en formato .sav

1.1 Resumen

El fenómeno de la globalización ha impulsado a las empresas a desarrollar ventajas competitivas mediante procesos de innovación internos que se desprenden de la absorción de conocimientos de sus profesionales contratados y la aplicación de estos, sin embargo, se ha determinado que, para ser más efectivos, los conocimientos y tecnologías se pueden adquirir mediante partes externas, este proceso se le conoce como transferencia de tecnologías - TT.

En economías emergentes, se presentan varios limitantes que impiden la eficiencia del proceso de transferencia, e incide en la competitividad de estos, por una parte, en los mercados nacionales frente a las ofertas transnacionales y en los mercados internacionales frente a los líderes de los mercados de las TIC'S.

Frente a esta situación se propone llevar a cabo un estudio correlacional que indague en los procesos de transferencia de tecnología en las empresas que participan del Clúster NorTic, lo que permitirá entender cómo se llevan a cabo los procesos de TT y cuáles pueden ser los factores que limitan su efectividad en este sector específico.

1.2 Palabras clave

Clúster, Generación de Conocimiento, Transferencia de tecnología, Triple Hélice.

Introducción

La globalización ha transformado radicalmente el escenario empresarial a nivel internacional, generando una creciente competencia en los mercados globales y resaltando la importancia de la generación de valor como un factor clave para la supervivencia y el éxito de las organizaciones. En este nuevo contexto, los avances tecnológicos desempeñan un papel crucial, permitiendo a las empresas adoptar y adaptar tecnologías para ganar ventajas competitivas. Esta transferencia de tecnología (TT) se ha convertido en una estrategia fundamental para impulsar la competitividad de las organizaciones y promover una sociedad basada en el conocimiento.

La TT implica la transferencia de conocimiento especializado, el intercambio de talento calificado y la concesión de licencias para la utilización de tecnologías, y sus fuentes son diversas, con un énfasis particular en las instituciones académicas, como las universidades, que desempeñan un papel fundamental en la generación y difusión de conocimiento.

En un contexto nacional, existe un creciente interés en impulsar la innovación orientada a las necesidades del mercado, lo que ha dado lugar a la creación de oficinas de Transferencia de Tecnología e Innovación (OTRIs). Estas oficinas, en colaboración con universidades y organizaciones de investigación, tienen como objetivo facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología hacia las empresas y la sociedad en general.

La relación entre las organizaciones generadoras de conocimiento y las empresas, en particular en el caso del Clúster NorTic, es de gran interés, ya que proporciona información valiosa sobre los procesos, las barreras y los efectos de la transferencia de tecnología en esta región. Además, teniendo en cuenta la falta de investigaciones similares en la región, este estudio contribuirá a democratizar el conocimiento sobre esta temática.

En este contexto, la presente investigación se centra en analizar la relación entre las instituciones generadoras de conocimiento, como las universidades, y las empresas del Clúster Nor-Tic en el proceso de transferencia de tecnología. Se justifica tanto desde una perspectiva teórica, al contribuir a la expansión de los postulados de la Triple Hélice y otros marcos teóricos, como desde una perspectiva metodológica y práctica al proporcionar una guía que puede ser replicada en otras regiones y sectores para fortalecer las relaciones Universidad-Empresa, promover la innovación y el desarrollo económico. Además, se sustenta en antecedentes tanto a nivel internacional, nacional como local, que respaldan la relevancia y pertinencia de esta investigación.

En las secciones siguientes, se presentará un análisis más detallado de los antecedentes, así como un marco teórico que servirá de base para la comprensión de los conceptos clave que sustentan esta investigación.

2. El Problema de Investigación

2.1 Planteamiento del Problema

El fenómeno de la globalización ha traído consigo una serie de retos y oportunidades que impactan continuamente a las empresas, por su parte estas los afrontan emprendiendo el desarrollo de ventajas competitivas apoyándose en procesos de innovación internos (Porter, 1985), (López et al, 2015), pero se ha determinado que un enfoque más eficiente es adquirir nuevos conocimientos y tecnología de partes externas (Medina D., 2018), (Dubickis y Gaile-Sarkane 2021). Este último proceso es conocido como Transferencia de Tecnología – TT y de acuerdo con la Organización Mundial de Propiedad Intelectual – OMPI, consiste en la utilización de invenciones y conocimientos especializados, contratación de trabajadores cualificados, o la concertación de contratos de licencia de tecnología entre diferentes partes (SUI, 2013).

En el escenario global, la Asociación de Gerentes de Tecnología Universitaria – AUTM (2020). evidencia en el último informe que la TT ha contribuido en más de 1.2 billones de dólares para las industrias estadounidenses, 5.9 millones de puestos de trabajo y medio millón de invenciones desarrolladas con utilidad comercial en el periodo de 1996-2017.

El proceso de la TT identifica como primer eslabón a las organizaciones generadoras de conocimiento, los cuales pueden ser agencias gubernamentales, instituciones científicas, empresas privadas y universidades, estas últimas cuentan con mayor relevancia al hacer parte de aquella relación diádica Universidad-Empresa que ha demostrado un impacto sustancial en materia económica (Jiménez, 2016); como el caso de la Universidad de Stanford que originaron en su interior empresas de base tecnológica como Google, Cisco y HP, La Universidad de Harvard a Facebook, el MIT que desarrollo la tecnología GPS, el radar y la World Wide Web.

Los conocimientos incorporados a la tecnología y la información inherente a la misma y a su funcionamiento/ mantenimiento son propiedad exclusiva de la organización generadora de conocimiento, que conoce en la práctica sus características técnicas y operativas. Esta organización, al negociar esta tecnología con otras empresas, pasa a asumir el papel de proveedor de un mercado. En este contexto, se crean cadenas de suministro formadas por proveedores y otras empresas interesadas en compartir o absorber la tecnología (Silva et al., 2021).

Por otro lado, la transferencia de tecnología desde el vínculo universidad-empresa, se presenta a través de mecanismos como, convenios y contratos, licencias de patentes, movilidad de recursos humanos, creación de empresas spin-off (base tecnológica), capacitación de personal, publicaciones científicas, participación de congresos y Proyectos colaborativos con el sector externo (Donneys et al, 2013).

En Colombia este vínculo, se percibe débil, siendo ahora uno de los principales retos que afronta el país en materia de desarrollo y economía de conocimiento, tal situación se hace evidente en la última encuesta EDIT (DANE, 2018) que para el 2017-2018, abordó la relación universidad-empresa, donde las empresas que tienen como fuente primaria de información a las universidades para iniciar procesos de innovación como la ideación, solo fue del 3% (244 empresas), del total de la población analizada (8.096 empresas). Para el caso donde la empresa adelanta proyectos de Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación – ACTI, solo el 3,4% se apoyaron en la universidad (273 empresas).

Esta debilidad parte de una serie de barreras en relación con las empresas, en parte a la escasez de los recursos (conocimientos tecnológicos, de infraestructura, de capital financiero y de capital humano), las condiciones del entorno político y económico, las características de la empresa y la universidad, las diferencias culturales; el proceso de relacionamiento (cooperación-

integración), la naturaleza y funcionalidad del conocimiento generado, entre otras; lo que limita el potencial de las empresas en el proceso de innovación y TT (Rivera, 2015; Love & Roper, 2015).

Del lado de las Universidades, estudios concluyen que los productos de investigación, aunque encausan temas pertinentes para con la sociedad, estos no logran impactar en la productividad del país, o en logros significativos para el desarrollo económico y social Nacional; a ello se suma que el 95,6% de los investigadores en Colombia se encuentran vinculados a las Instituciones de Educación Superior, lo que limita la TT al sector productivo (DNP, 2020)

Este escenario se conjuga con el último informe del Observatorio de Ciencia y Tecnología - OCyT, donde la relación que establecen las empresas con los centros de conocimiento (Universidades y SENA) va encaminado principalmente en la provisión de recursos humanos altamente calificados para el desarrollo de innovaciones en la empresa, y la TT va encaminada con los proveedores de las empresas es decir organizaciones privadas.

El OCyT (2020) evidencia también, el nivel de participación de las empresas con actores externos en actividades orientadas a procesos de innovación, y en cuanto a la transferencia de tecnología y/o adquisición de conocimientos externos, el interés es del 6,3% de las empresas relacionadas en la encuesta EDIT IX; esta baja consolidación de relaciones en TT entre Universidad-Empresa, se debe en parte a la falta de condiciones para obtener una retroalimentación entre ambas partes, resultado de una falla en la comunicación entre el investigador y el empresario y de mecanismos consolidados que medien esta relación (Méndez et al, 2016; Sarmiento Suarez 2021).

Por otra parte, la falta de avances en la TT en Colombia, de acuerdo con Donneys y Blanco (2016) se debe a que no es un proceso tradicional y se fundamenta en lo reciente de la normatividad que formaliza el proceso, que, sumando a la falta de capacitación y recursos, no ha permitido la creación de espacios para la consolidación del vínculo que parte de las Universidades las cuales han de tener en cuenta nuevos lineamientos para establecer relaciones de TT con las empresas.

La situación del departamento de Norte de Santander con relación a la TT entre la Universidad y la Empresa, desde una perspectiva nacional cuenta con un bajo desempeño y este no evidencia avances a través del tiempo, pues al contrario a desmejorado. Esto lo demuestra el último estudio del Departamento Nacional de Planeación – DNP, en su Informe IDIC 2020, donde el porcentaje de empresas que cooperan en actividades de innovación con organizaciones del conocimiento, ubican al departamento en el puesto 22 a nivel nacional y la absorción del conocimiento que incluye la TT se ubica en el puesto 25 entre los 31 departamentos analizados.

Parte de las razones obedece a la falta de incentivos que existen para que las empresas emprendan procesos de inversión en innovación, la desapropiación del sector académico superior en los procesos de innovación del departamento, especialmente las relaciones con el sector empresarial y los pocos espacios de difusión del conocimiento (IDIC, 2020).

En el panorama empresarial de la región se encuentra el clúster NorTic, una iniciativa empresarial que agrupa 20 empresas de la región del sector de las Tecnologías, cuenta con varios aliados estratégicos de orden nacional y adelantan proyectos de impacto local con perspectiva global, su principal objetivo es generar valor por medio de la sofisticación de los negocios que permitan procesos de innovación al interior de las empresas haciendo de estas organizaciones más ágiles, rentables y escalables (Nortic, 2020).

De acuerdo a Ramírez (2022) las empresas de este clúster son de base tecnológica y el 80% de estas a logrado exportar sus productos a otros países, sin embargo, buscan llegar mas allá, mediante la adquisición de tecnologías para hacer evolucionar sus propuestas de valor e impactar positivamente en la región, así mismo son conscientes de que para ello se requiere de una cohesión del ecosistema tecnológico, en el cual los diferentes estamentos generadores de conocimiento como las universidades, centros de investigación privados y el sector público cumplen un rol importante.

Silva et al., (2021), expone que empresas pertenecientes a las industrias 4.0 de países emergentes como las participes del clúster NorTic presentan una serie de limitaciones de recursos que afecta los procesos de adquisición y transferencia de tecnologías, esto incide negativamente en su competitividad al participar en escenarios internacionales; ahondar en las razones que derivan en esta situación surte como prioridad de investigación en una región donde este tópico es deficiente y las pocas investigaciones se limitan a tener un impacto descriptivos del ecosistema tecnológico.

Investigaciones concuerdan que el éxito de la TT se debe a muchos factores, siendo principalmente la cooperación conjunta entre proveedores, centros de investigación e industrias (Gausemeier et al. 2016). Estudios como el EDIT, IDIC, OCyt entre otros, han seguido está relación en Colombia y superficialmente el del departamento de Norte de Santander, estos comparan resultados donde el desempeño de la cooperación entre las partes es relativamente baja.

Revisada la bibliografía, hasta el momento la existencia de estudios que se enfoque en la TT orientada a empresas de las TIC, en el departamento de Norte de Santander es nula, algunos estudios se limitan a realizar un panorama general descriptivo de la innovación e involucran el proceso de manera genérica; este vacío en la literatura, busca ser atendido por medio de un estu-

dio correlacional que analice la TT entre las empresas del Clúster Nortic y las organizaciones proveedoras de conocimiento y tecnologías.

2.2 Formulación del problema

Tomando en cuenta lo planteado surge el interrogante:

¿Cuál es la relación que existe entre la generación de conocimiento de instituciones y organizaciones proveedoras del entorno y la transferencia tecnológica de las empresas del clúster Nortic?

2.3 Sistematización del problema

- ¿Cómo es el desarrollo y quienes son los participantes del proceso de transferencia de tecnología entre las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento y las empresas del clúster Nortic?
- ¿Existe una relación significativa entre la generación de conocimiento de las instituciones y organizaciones proveedoras del entorno y la transferencia de tecnología en las empresas del clúster Nortic?
- ¿Existe una relación significativa entre la generación de conocimiento de instituciones y organizaciones proveedoras del entorno y la utilización de conocimientos especializados, la utilización de invenciones y la contratación de trabajadores cualificados en las empresas del clúster Nortic?
- ¿Se puede contar con una guía que permita fortalecer los procesos de transferencia tecnológica para el Clúster Nortic en Norte de Santander?

2.4 Objetivos de investigación

2.4.1 Objetivo general:

Determinar la relación que existe entre las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento y la transferencia tecnológica a las empresas del clúster Nortic.

2.4.2 Objetivos específicos:

1. Identificar el proceso de generación de conocimiento y transferencia tecnológica y los actores involucrados.
2. Realizar un diagnóstico del estado actual (nivel) de la generación y transferencia de tecnología de las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento hacia el clúster Nortic.
3. Determinar la relación que existe entre las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento y la transferencia tecnológica a las empresas del clúster Nortic evidenciada a través de la utilización de (conocimientos especializados - la utilización de invenciones y la contratación de trabajadores cualificados).
4. Diseñar una propuesta para el fortalecimiento de la relación / vinculación / articulación o relacionamiento para la generación y transferencia tecnológica en el clúster NORTIC de Norte de Santander.

2.5 Justificación

Desde un enfoque internacional, la globalización ha propiciado escenarios para las organizaciones en los que la generación de valor es clave para el aseguramiento de los mercados y el

ingreso a otros, principalmente los avances tecnológicos configuran un papel importante en el proceso al ser de utilidad mediante la asimilación u absorción de estos con fines comerciales; esto último se conoce como transferencia de tecnología y funge como estrategia para el desarrollo de la competitividad de las organizaciones y la promoción de una sociedad basada en conocimiento (Velásquez, 2010), (López et al, 2015).

Son susceptibles de transferencia, el conocimiento especializado, el personal cualificado y las licencias de tecnologías, las cuales tienen origen en las organizaciones generadoras de conocimiento, donde las universidades resaltan, al brindar un aporte más allá que el de la enseñanza y la investigación, pues cuenta con un compromiso social arraigado a su entorno más próximo, el cual es susceptible de medición, pues impacta en diferentes ámbitos de la sociedad; esto ha sido demostrado en diferentes informes de competitividad, desarrollo económico, innovación entre otros; el factor académico en los escenarios analizados cumple un rol relevante al ser motor de generación y transformación del conocimiento a través de las actividades de I+D, integradores de conocimiento y proveedores de capital humano (Berbegal, 2017), (Ávila, 2021).

El aprovechamiento de la TT por parte de las empresas de base tecnológica, no solo inciden de manera positiva en los rendimientos financieros y de competitividad para la organización, si no también brinda beneficios sociales y económicos en su entorno; uno de ellos se encamina en la contribución para la formación de fuerza laboral calificada, los ingresos percibidos por patentes, las colaboraciones en proyectos de Investigación y Desarrollo, el desbordamiento del conocimiento o efecto *spillover* y los ingresos adicionales que pueden percibir las universidades (Sarmiento, 2021).

En el ámbito nacional se cuenta con un creciente interés por el análisis y fomento del desarrollo de innovaciones gestadas desde la academia y organizaciones de conocimiento, las cuales sean orientadas a las necesidades de las organizaciones y demandas del mercado; a si lo

indaga el Departamento Nacional de Planeación a través del IDIC y el OCyT, a ello se suma a la normatividad que regula el proceso a que ha permitido la creación de las oficinas OTRI's.

Desde la perspectiva organizacional, el proceso de transferencia y uso de tecnologías y de conocimiento universitario por parte de empresas, eleva los niveles de producción ante las demandas de servicios que la sociedad requiere, pero para que este proceso se pueda dar, es necesario una mayor integración del conocimiento (Zulueta et al, 2014).

Basado en lo anterior, dar respuesta a la pregunta de investigación de este estudio resulta muy pertinente, ya que el proceso de transferencia de tecnología no puede ser interpretado como un elemento que surge de manera espontánea o accidental en un ecosistema, por ello es necesario realizar un análisis para interpretar las relaciones que se puedan dar entre el actor generador de conocimiento y el receptor/asimilador de tecnologías.

A sí mismo, para el caso de las economías que no reconozcan la importancia de la TT, están sumidas en la reproducción de una brecha económica y sociocultural que apunta al atraso tecnológico y repercute en el desarrollo de la competitividad misma de sus actores.

Por lo tanto, analizar esta relación entre las organizaciones e instituciones generadoras de conocimiento y las empresas del Clúster NorTic, en la transferencia de tecnología, nos da información muy valiosa acerca de sus procesos, las barreras que se pueden hallar y los efectos que estas generan, lo que a su vez permitirá nutrir el conocimiento regional en torno a cómo se gestiona la innovación entre estos dos actores: Universidad-Empresa. Además, dado lo reciente de los informes como el IDIC 2021, un análisis de este tipo no se ha realizado en la región y puede contribuir a democratizar el conocimiento de la temática.

Las razones y beneficios por los cuales se debe llevar a cabo la investigación se abordan desde el aspecto teórico, metodológico y práctico, impartiendo una guía que da soporte a la ejecución del proyecto.

Justificación teórica

El adelanto de este proyecto profundiza y da soporte a los postulados teóricos de Etzkowitz y Leydesdorff, cuya explicación a través del modelo de la triple hélice permite sustentar como se ejecuta el proceso de transferencia de tecnología y la generación de la innovación tecnológica, pues ha sido confirmado y apoyado por diferentes investigaciones recientes, lo que demuestra la vigencia de este referente teórico actualmente, así mismo la presente investigación abre las puertas a un nuevo tópico de la investigación en el ámbito regional, el cual es analizar la relación de los clúster de base tecnológica y las organizaciones generadoras de conocimiento, lo que permea en las teorías de los sistemas regionales de innovación y la clusterización y competitividad de Michael Porter; una investigación que en lo específico, no se ha adelantado en la región.

Justificación metodológica

La construcción de la ruta metodológica y los instrumentos que analizan la relación entre las empresas del clúster NorTic y las organizaciones generadoras de conocimiento, pueden ser replicadas en las empresas que participan en los otros clústeres del departamento, así como puede servir de guía para replicar el estudio en otros departamentos o sistemas regionales de innovación y de esta manera identificar actores, participantes, procesos, ventajas y desventajas en el proceso de transferencia de tecnología.

Justificación practica

La ejecución del proyecto permitirá poner en evidencia la relación entre las empresas del clúster y las organizaciones generadoras de conocimiento del entorno, identificar qué tipo de tecnología se transfiere en la región, validar la pertinencia investigativa y productos de conocimiento del sector académico para con este sector, así como identificar sus necesidades de recursos tecnológicos desatendidos localmente, lo que a su vez permitirá construir una guía que provea un curso que fortalezca estas relaciones y articule esfuerzos a través de la comunicación y cooperación.

3. Marco de Referencia

3.1 Antecedentes

Internacional

Camargo, Morel y Lhoste, (2021), llevaron a cabo un estudio exploratorio longitudinal de dos PYMES en el este de Francia, donde analizaron la relación de estas con la I+D y la tecnología, y los programas universitarios de transferencia de tecnología (UTT), con el objetivo de contribuir en el estudio del impacto en el desarrollo de capacidades innovadoras en las PYMES; aplicando un programa modular original propuesto por una escuela de ingeniería de la Universidad de Lorena, un grupo de estudiantes participó durante un año en proyectos relacionados con la innovación y se evidencio que este tipo de proyectos tienen un impacto positivo en el desarrollo de las capacidades innovadoras de las empresas y también fomenta las habilidades analíticas y las capacidades de aprendizaje autodirigido de los estudiantes.

Un modelo de gestión efectiva para la transferencia de tecnología fue propuesto por Stemberkova et al. (2021) en una Universidad de Republica Checa y con base en la experiencia de empleados universitarios participantes de diferentes facultades, abordaron las deficiencias de los modelos de transferencia de tecnología actuales; el modelo parte principalmente de que debe contar con un apoyo administrativo para proteger los derechos de propiedad intelectual; promover los vínculos con expertos para la continuidad de la investigación y su seguimiento; el fomento de reglas internas transparentes que genere un ambiente de apoyo y motivación; conocimiento de la administración de réditos de activos intangibles; medios y enlaces de comunicación con socios comerciales; mecanismos de cooperación, relaciones contractuales y de colaboración científica con otros equipos. Abordando los anteriores temas se contribuirá en gran medida en la

generación de conocimiento organizacional explícito, lo que permitirá medir el impacto de la generación del conocimiento en las universidades.

Yi-Fen Hua, B, Jiang Liang Houa y Chen Fu Chien (2019), llevaron a cabo un estudio con el objetivo de desarrollar un marco integral para la gestión del conocimiento y así potenciar la colaboración entre la universidad y la industria a través de la adquisición de varios conocimientos de manera eficiente y precisa. En particular, emplearon un marco de análisis de decisiones llamado UNISON de seis etapas, que aplica el mecanismo de Planear- Hacer – Chequear y Actuar (PDCA) y de esta manera aumentar el rendimiento de la relación Universidad-Industria; para ello se realizó un estudio empírico en la Universidad Nacional Tsing Hua (NTHU) que es una universidad de élite en Taiwán. La aplicación de estos mecanismos promovió la competitividad de la Universidad, al mejorar la productividad de los empleados, optimizar la reutilización de recursos, motivar a los empleados, aumentar el número de patentes y aumentar la I+D y llegó a convertirse en la primera universidad nacional que recibe el Premio Nacional de Calidad en Taiwán.

Nacional

En Santander, Cruz Ceballos y Sarmiento Delgado (2007), desarrollaron un proyecto de investigación denominado Modelo de transferencia de tecnología orientado a la comercialización de tecnologías desarrolladas en la Universidad Industrial de Santander, el documento describe la situación del proceso de TT realizado por los centros y grupos de investigación de la UIS, la investigación evidenció las deficiencias en el proceso de transferencia y para mejorar esa situación se formuló las fases, interfases, bloques y otra serie de herramientas y mecanismos que conforman el modelo y dan soporte a otras estrategias que permitirían evaluar y dar continuidad al pro-

ceso de transferencia hasta el logro de la apropiación de tecnologías por parte de los actores sociales.

Espinosa y Castrillo (2019), llevaron a cabo un estudio de prospectiva acerca de la integración de universidades colombianas y venezolanas de región de frontera para la transferencia de conocimiento e innovación tecnológica, justificado en la escaso vínculo entre universidades de frontera a raíz de la falta de políticas y estrategias de integración que permitan generar alianzas de conocimiento, Los resultados permitieron evaluar las potencialidades de éxito de los procesos de integración académico-científica, entre la Universidad del Zulia (Venezuela), la Universidad de la Guajira y la Universidad Popular del Cesar (Colombia), soportándose principalmente en la gobernanza local e identidad colectiva como un determinante de la conducta de los individuos; estrategias de atracción de inversión local; conformación de redes; integración de los actores económicos.

Los sistemas de innovación y su interrelación entre la universidad-industria, en los procesos de transferencia de tecnología son el objeto de estudio del proyecto de investigación de Meza L. y Camacho G. (2020), teniendo como base la importancia de los SI al permitirle a universidades e industrias desarrollar estrategias y modelos que fomentan conectividad y productividad a nivel mundial a través de la transferencia de tecnología y el incipiente avance para los países latinoamericanos; se ahondo en conocer los procesos en materia de innovación que se llevan a cabo en la nación colombiana, para así identificar alternativas de solución al desarrollo del país; este estudio permitió conocer ideas desarrolladas por instituciones científicas que pueden impactar en diferentes regiones de Colombia.

Regional

García Mogollón et al., (2013) presentaron un diseño de modelo de transferencia Universidad-Empresa para la I+D, generado por los grupos de investigación de la Universidad de Pamplona, justificado en la misión universitaria de ser productora de conocimiento, esta investigación permite reconocer la necesidad de transferir el conocimiento, mediante un modelo, que no se limita a los resultados de investigación aplicada, si no que genera espacios de integración social que fomentan la generación de empleo, el mejoramiento de calidad de vida y otros elementos que exige la sociedad en la actualidad. La metodología implementada es de tipo cualitativa y se basa en las percepciones de los investigadores y expertos de la Universidad y a partir de su realidad humana y organizacional se presenta un modelo con sus procesos, que da respuesta a las exigencias del entorno.

Ramírez Z. (2019), llevo a cabo una evaluación de la pertinencia del PEDECTI de Norte de Santander 2014-2024, en esta investigación se contrastó las percepciones de los actores involucrados en el PEDECTI, mediante un análisis bibliográfico y de datos secundarios, los resultados revelaron que este fue usado como un documento de política para poder justificar acuerdos políticos y pactos con fines económicos entre gremios y el aparato gubernamental del departamento, con el objeto de captar rentas del erario público; uno de los hallazgos evidencia que de solo 3 de 23 proyectos han superado la fase de implementación, lo que muestra que solo dos proyectos están articulados a la estrategia del PEDECTI. Se concluye que esta política debe ser reformulada estructuralmente teniendo en cuenta las capacidades institucionales de los actores han mejorado y las apuestas productivas del departamento cuenta con avances más notorios.

Local

Medina, Gasca y Camargo (2019), proponen un modelo de transferencia de tecnología enfocado en la generación de competitividad de las medianas empresas de la ciudad de Cúcuta, el modelo se fundamenta a partir del fortalecimiento de los factores internos de la organización: Identificación tecnológica, Adquisición tecnológica, Asimilación tecnológica, Calidad, Capacitación e Innovación. El modelo tiene como fin el desarrollo endógeno, autosuficiente y sostenible que promueva la estabilidad empresarial, confianza en la inversión y la adaptación al entorno en un contexto nacional e internacional. Los resultados de la investigación muestran que en Cúcuta las empresas adquieren tecnología mediante la compra para sus procesos productivos la cual casi siempre es en el mercado nacional, lo que ocasiona que no utilice tecnología avanzada que lo diferencie de la competencia nacional e internacional; adicionalmente las empresas no son conscientes del proceso evolutivo de la tecnología lo que dificulta su rendimiento y vida útil.

Las dimensiones del proceso de transferencia tecnológica como métrica para cuantificar su absorción en los entornos organizacionales fue el análisis de Palacios, Medina y López (2020), para ello implementaron un muestreo simple con una población de medianas empresas en Cúcuta, basado en diferentes estudios analizados, el proceso de transferencia de tecnología comparte tres dimensiones: Identificación, Adquisición y asimilación, a partir de estos se sistematizaron variables que fueron analizadas en la población definida; las conclusiones evidencian que las empresas las medianas empresas de Cúcuta evalúan el retorno económico de la inversión a un rango menor a 3 años, adquiere productos de empresas que incorporan tecnología en el y que por tal motivo se transfiere en este; igualmente las empresas consideran en la negociación el precio de adquisición basado en la realidad del mercado, las ventas u las ganancias y utiliza contratos de compraventa, de licenciamiento o exclusividad de tecnología.

3.2 Marco teórico

Durante décadas, el cambio tecnológico y la innovación impulsados por la I+D han sido la fuente más importante de crecimiento de la productividad y aumento del bienestar de la sociedad (Edquist, 2000, como se citó en Aponte, 2016).

La creciente interdependencia de los mercados mundiales, ha promovido el aumento de los costos de las actividades de investigación, la necesidad de acceder a innegables logros e innovaciones técnicas y la creciente globalización evidencia que ahora es imposible imaginar el desarrollo industrial sin el desarrollo de flujos tecnológicos, entendidos como la transferencia de tecnologías como los conocimientos y equipos.

El escenario de los países en desarrollo, presentan unas restricciones, que impiden desarrollar, transferir y aplicar tecnologías propias a partir de las capacidades de innovación e investigación de los actores involucrados en el entorno, siendo esto común en países latinoamericanos; aquellas restricciones promueven una dependencia de proveedores internacionales que sumerge aún mas a las organizaciones en una baja competitividad (Da Silva, V. L., Kovaleski, J. L., & Pagani, R. N., 2018).

Es preciso partir de una aproximación teórica para comprender los sectores que participan de los procesos de generación de conocimiento, así como divulgación, transferencia y aplicaciones tecnológicas, sustentado en la incidencia positiva del desarrollo competitivo de las organizaciones, también entender apuestas empresariales como la clusterización que hace frente a las restricciones que suelen presentarse en países emergentes.

De manera que existe una necesidad sustancial de formular estrategias a fin de disminuir las limitaciones de relacionamiento entre los participantes del entorno que no permite aprovechar

los flujos de conocimiento y de esta manera encaminarlos en reducir la brecha tecnológica y promover la vinculación de estas al tejido tecnológico global y con ello les permita a los países emergentes un mayor desarrollo y progreso.

Teoría de la Triple Hélice

Junto con el creciente estudio del proceso de transferencia de tecnología, es pertinente incluir en el análisis los participantes que regulan el desarrollo efectivo del mismo, de esta manera surge el modelo de la triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1998), que permite representar este conjunto de factores a través de las esferas del gobierno y la influencia de las políticas públicas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología; la academia y los centros de I+D y por último el sector privado representado en las empresas y organizaciones. Este postulado no es aislado, ya que se deriva del desarrollo del modelo económico utilizado en las economías tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo (Borbón Morales y Arvizu, 2015; Viana et al., 2019).

La Triple Hélice es un modelo de innovación en espiral que refleja las diversas e interrelacionadas entre las diferentes etapas del proceso de capitalización del conocimiento (Viana et al., 2019).

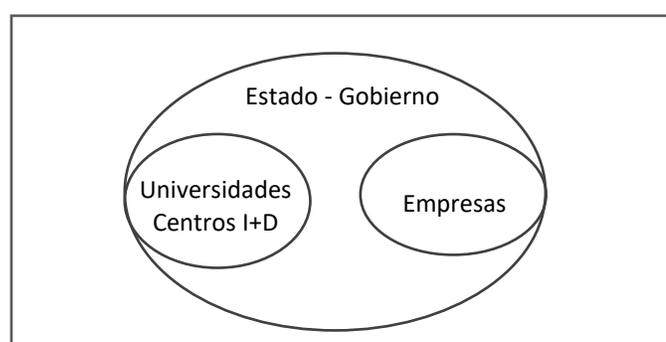


Figura 1.

El modelo triple hélice de la transferencia de tecnología – Primera etapa

Fuente: (Etzkowitz H., Leydesdorff L., 1998)

Este modelo tiene varias etapas de desarrollo, la primera parte de concebir al Estado como agente acompañante del comportamiento entre universidades, centros de I+D y empresas, a la vez que es responsable de regir las relaciones e interacciones entre ellas. Luego hay una segunda versión del modelo, en la que las empresas, los gobiernos, las universidades y los centros de investigación tienen roles definidos y áreas de actividad específicas, que se relacionan, mas no se interponen entre sí.

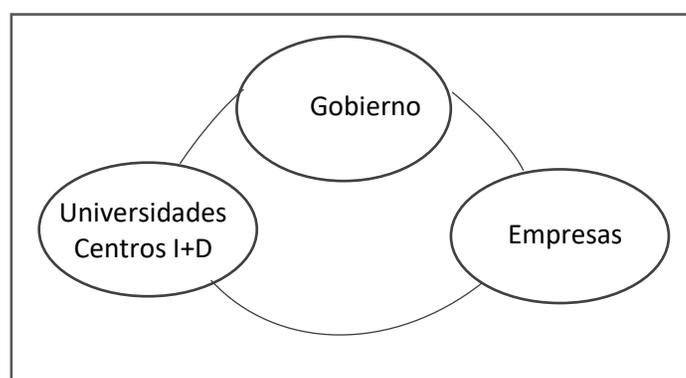


Figura 2.

El modelo triple hélice de la transferencia de tecnología – Segunda etapa

Fuente: (Etzkowitz H., Leydesdroff L., 1998)

Finalmente, la tercera etapa del modelo surge cuando las organizaciones, además de realizar sus propias funciones especificadas en la segunda etapa, también asumen las funciones de otras. Por ejemplo, existen empresas que se originaron en centros Universitarios y Centros de Investigación Privados que tienen funciones de gobierno como promover el desarrollo regional, o empresas que cuentan con laboratorios o simplemente invierten en investigación y desarrollo para mejorar nuevos productos o conocimientos. Incluso surgen organizaciones que no encajan en las tres áreas, pero realizan funciones teniendo en cuenta la nueva realidad, es decir, pequeñas empresas como las Oficinas de Transferencia de Tecnología.

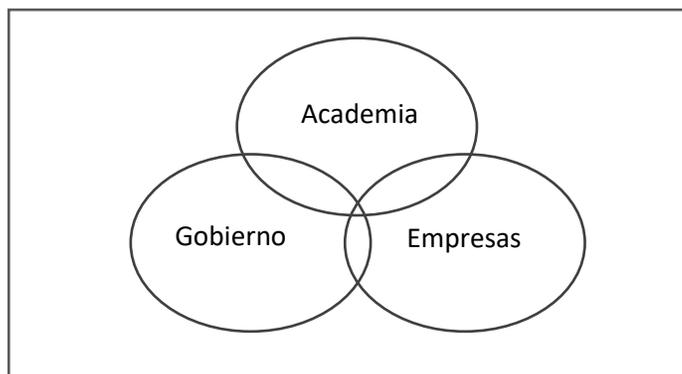


Figura 3.

El modelo triple hélice de la transferencia de tecnología – Tercera etapa

Fuente: (Etzkowitz H., Leydesdroff L., 1998)

Este último paso en el modelo de triple hélice captura la complejidad del proceso de la Transferencia de Tecnología al presentarlo como un proceso interdisciplinario en el que desaparece la red de relaciones entre instituciones y desaparecen funciones específicas de las organizaciones; en donde las universidades crean empresas, las empresas crean unidades de investigación y el estado crea unidades y empresas públicas de investigación (Viana et al., 2019).

3.3 Marco conceptual

3.3.1 Transferencia tecnológica:

Si bien la transferencia de tecnología es un tema muy debatido, su definición varía considerablemente según el contexto. Este documento se centra en la transferencia de tecnología desde organizaciones e instituciones generadoras de conocimiento, y describe el enfoque práctico de la OMPI en el contexto de los esfuerzos de la Organización para promover el uso estratégico del conocimiento en el desarrollo económico mundial.

En el sentido más amplio, la OMPI define la transferencia de tecnología de la siguiente manera:

“Consiste en transferir tecnología existente para su utilización en la misma esfera de aplicación por un nuevo usuario, o en una esfera de aplicación totalmente nueva por el mismo usuario o un nuevo usuario. La transferencia de tecnología se puede realizar mediante una actividad tan sencilla como la utilización de invenciones y conocimientos especializados y tan común como la contratación de trabajadores cualificados, o la concertación de contratos, incluidos los contratos de licencia de tecnología” (OMPI/CCI, 2005, como se citó en Flórez Andrade, 2022).

Para González Sabater (2011) del Instituto de Transferencia de Tecnología y Conocimiento, la TT se desprende como una necesidad que tienen las organizaciones por innovar y sobrevivir en el mercado mejorando su competencia esencial o núcleo competitivo, esto principalmente a través de innovaciones tecnológicas.

Las empresas que buscan crear tales innovaciones deben contar con las tecnologías adecuadas que se originan a partir de las siguientes fuentes complementarias:

- Fuentes Internas: departamentos propios de investigación y desarrollo tecnológico (I+D).
- Fuentes externas: trabajo conjunto con proveedores y socios externos fuera de la empresa para adquirir tecnología cuando esté disponible o para desarrollarla cuando no lo esté.

En el segundo caso (tecnología ajena a la empresa), hablamos de transferencia de tecnología como el mecanismo por el cual la empresa accede a los recursos o activos tecnológicos que necesita para innovar.

De acuerdo con lo anterior se puede analizar los participantes involucrados en el proceso de la TT, los cuales dependiendo del contexto pueden ser interpretados.

Proveedor de tecnología: desde el enfoque de González Sabater (2011) es la entidad que co-desarrolla o comercializa la tecnología, la cual puede ser, una organización o institución generadora de conocimiento tal como Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo o empresas que utilizan la TT como medio de financiación de su conocimiento.

Receptor de tecnología: el cual desde la perspectiva de González Sabater (2011), es la empresa que utiliza la TT como una estrategia empresarial para mejorar su competitividad, que de acuerdo con la OMPI puede ser por medio de la utilización de invenciones y conocimientos especializados, la contratación de trabajadores cualificados y adquisición de licencias.

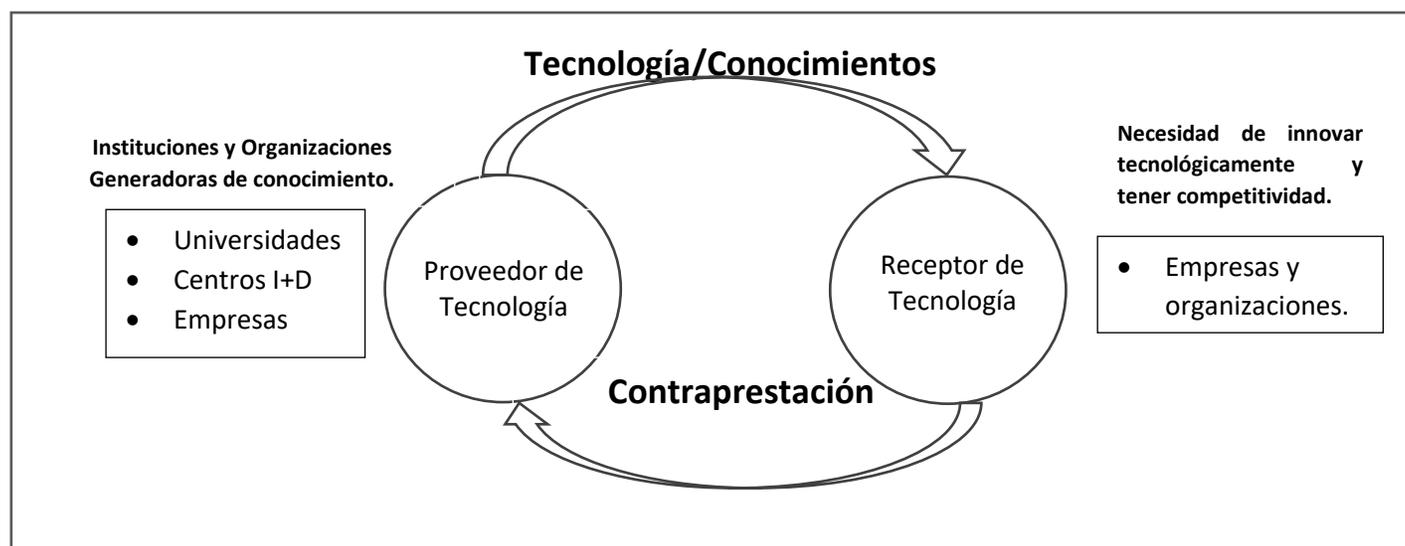


Figura 4.

Modelo Conceptual básico de la TT

Fuente: Elaboración propia, basado en González Sabater (2011) y Flórez Andrade, (2022)

La Tecnología/Conocimiento transferido es un recurso valioso desde un punto de vista socioeconómico, puede incluir elementos técnicos tangibles y/o conocimientos relacionados (saber hacer y experiencia) intangibles, que desde un proveedor de tecnología el cual puede ser una organización generadora de conocimiento, comercializa la tecnología hacia un receptor que la adquiere por medio de una contraprestación generalmente económica.

3.3.1.1 Definiciones de transferencia de tecnología en la literatura.

Tabla 1. Definiciones de transferencia de tecnología en la literatura

Definición de transferencia de tecnología	Fuente
Comprende un conjunto de acciones en distintos niveles realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones, y que constituye el marco en el que los gobiernos aplican políticas para contribuir en los procesos de innovación.	MinCiencias, Colombia
Conjunto de acciones dirigidas a facilitar la explotación comercial y el impacto social de las capacidades investigadoras y los resultados de investigación alcanzados gracias a las actividades de I+D+i.	Observatorio Tecnológico de la Universidad de Alicante (OVTT UA), España
Movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente.	Becerra, (2004)
Proceso mediante el cual el sector privado obtiene el acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, a través del traslado de dichos desarrollos a las empresas productivas para su transformación en bienes, procesos y servicios útiles, aprovechables comercialmente.	Lopez et al., (2006)
Implican el aprovechamiento de las innovaciones de las personas, así como el reto de asimilar tecnologías existentes, añadir	Velásquez (2010).

algún valor agregado y eventualmente generar variantes que puedan ser comercializadas.	
Mecanismo por el que la empresa accede a los recursos o activos tecnológicos que necesita para innovar.	González Sabater (2011)
Proceso de transferir de una organización a otra los descubrimientos científicos, con el fin de promover el desarrollo y la comercialización. Esta transferencia se lleva a cabo por lo general a través de la firma de acuerdos (o contratos) de concesión de licencias entre las universidades y las empresas privadas o entidades comerciales de capital público.	Association of University Technology Managers (AUTM)
Proceso de "adquisición" mediante el cual los países en desarrollo tratan de tener acceso a productos y conocimientos técnicos importados del mundo desarrollado.	Naciones Unidas
Es aquella que no solo proporciona la tecnología, sino que al mismo tiempo permite que el receptor opere / mantenga, replique e innove con la tecnología recibida, transfiriendo entonces al mismo tiempo conocimiento que permita la implementación de esa tecnología.	Kirchherr, J., and Matthews, N. (2018)
La transferencia tecnológica germina como una herramienta competitiva, con el propósito de identificar las características de las empresas y conocer que tipo de tecnologías del contexto son apropiadas para su mejora, y que tipo de tecnologías puede la organización contribuir favorablemente al entorno.	Dominnguez, (2012), citado por Medina Delgado, (2018)

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.2 La transferencia de tecnología y la transferencia de conocimiento

Tradicionalmente, y en el entorno profesional de las organizaciones de investigación pública, el concepto de transferencia de tecnología se refiere a la gestión de los activos industriales e intelectuales creados por estas organizaciones (identificación, protección, operación y protec-

ción de la propiedad). Recientemente, el concepto de transmisión de tecnología se ha desarrollado en la dirección de la transferencia de conocimiento, siendo este más amplio que el anterior, pues incluye más dimensiones de la transferencia, además de la tecnología, las personas, la sociedad y la cultura; más elementos transferidos, como el conocimiento de los empleados o las publicaciones; al igual que más medios de transferencia, que además de las licencias, se refiere a las capacitaciones del personal o movilidad de los mismos.

La presente investigación se desarrollará bajo la descripción de la transferencia de tecnología que integra las dimensiones, elementos y medios de la transferencia de conocimiento, planteados en la Comisión Europea (2009) y definición asimilada por el Consejo Privado para la Competitividad en Colombia (2021).

3.3.1.3 Diferencia entre la transferencia de tecnología y la transmisión de conocimiento

El objetivo de la transferencia de una determinada de tecnología es posibilitar que el receptor utilice la tecnología en las mismas condiciones y con los mismos beneficios que el proveedor, para sus propósitos de innovación tecnológica González Sabater (2011). De hecho, hablar de transferencia implica que exista un acuerdo consensuado (licencia, proyecto, incorporación de personal...) entre el proveedor y el receptor de la tecnología para este fin.

En aquellos casos en que no se produce este consenso formal entre ambas partes y el receptor solamente accede a una parte del conocimiento, quizás es más conveniente hablar de transmisión de conocimiento que de transferencia (Castro et al., 2008).

En estos casos puede producirse una divulgación del conocimiento pero que puede ser insuficiente para su aprovechamiento comercial en la creación de innovaciones (existe una necesidad adicional de apoyo formal del generador del conocimiento). Algunas ocasiones en que puede

producirse una transmisión de conocimiento o como se denomina también “transferencia informal” son: asistencia a conferencias, lectura y análisis de documentación técnica (memorias de patentes y diseños, artículos científicos, revistas técnicas...), conversaciones puntuales con expertos, visita a instalaciones productivas o ferias, etc.

3.3.1.4 Elementos del proceso de transferencia de tecnología

Un proceso implica un conjunto de acciones orientadas a cumplir un objetivo deseado, para este caso, se puede considerar como el proceso de transferencia de tecnología aquel donde se materializa el paso de tecnología desde un punto de origen a otro.

Existen diferentes modelos académicos que pretenden interpretar el proceso de transferencia de tecnología, como el Modelo Lineal (Rothwell, 1994); Modelo Cadena-Eslabón (Kline y Rosenberg 1986); Modelo Catch Up (Kim 2000); Modelo de Innovación en Red (Trott, 2005); Innovación Abierta (Chesbrough, 2003); Modelo heterodoxo de transferencia de tecnología (Siegel D., Phan P., 2004); el Modelo de triple hélice basado en ecosistemas de innovación (Leydesdorff, 2005) entre otros

De los mencionados modelos se extrae los elementos que en similitud comparten y sustenta la investigación de González Sabater (2011), siendo principalmente: los actores involucrados, las modalidades de transferencia, las motivaciones y las etapas del proceso.

- I. Los actores se refieren a los participantes del proceso de transferencia de tecnología, los cuales son:
 - Proveedores: generadores de conocimiento y tecnología como universidades, centros de I+D y empresas que se capitalizan basadas en conocimiento.
 - Receptores: todo tipo de empresa u organización con la necesidad de innovar por medio de tecnologías y conocimiento.

- Intermediarios del proceso: profesionales en TT, asesores, consultores, facilitadores, los cuales pueden tener relación con la administración pública; entidades semipúblicas como oficinas de transferencia, agencias de desarrollo, fundaciones, cámaras de comercio, asociaciones, redes de transferencia entre otros; y entidades privadas como empresas consultoras, consultorios jurídicos.

II. Las modalidades se entienden como los enfoques o perspectiva del flujo del proceso y estos pueden ser:

a. El mecanismo de transferencia utilizado: Acuerdos de licencia, Cooperación tecnológica, Asistencia técnica y servicios, Movilidad de personal, Creación de empresas, Alianzas tecnológicas, Adquisiciones y fusiones, Compra-venta de bienes de equipo TIC. González Sabater (2011) a partir de Duhamel y Barsacq (1993), Echarrri y Pendás (1999), Escorsa y Valls (2003), Fernández (2005), Herbolzheimer (1996), Hidalgo et al. (2002), Innova Europe (2002), López Mielgo et al. (2007), Manjarrés Henríquez et al. (2008).

b. La vía de transferencia, la cual puede ser directa entre proveedor y receptor sin intermediarios o indirecta don el intermediario hace el contacto con el receptor sin que este se relacione con el proveedor, aplica también para el caso de reventas.

c. La formalidad de la transferencia puede ser:

- Formal, donde existe un consenso entre las partes para llevar a cabo el proceso de transferencia, el cual puede ser por medio de un contrato o acuerdo escrito, en ocasiones se puede dar de manera intuitiva sin pacto previo escrito.

- Informal, en este no existe un acuerdo explícito, entre el proveedor de tecnología o conocimiento y el receptor o usuario, la transferencia o “transmisión” de conocimientos se puede llevar a cabo a través de conversaciones específicas con expertos, visitas empresariales, análisis de documentos técnicos (Artículos científicos, revistas científicas, libros, documentos de patentes y diseños industriales entre otros).

d. El enfoque del proceso:

- Necesidad de la tecnología, desde la perspectiva del receptor.
- Comercializar la tecnología, desde la perspectiva del proveedor.

e. El ámbito geográfico donde se lleva a cabo el proceso de transferencia:

- Local, regional, nacional e internacional.

f. El tipo de contraprestación recibida hacia el proveedor:

- Económica, es decir una cantidad acordada.
- Especies, cesión o intercambio de personal cualificado, materiales y equipo

tic, información entre otros.

- En alianza, en intercambio de participar de un consorcio, relaciones privilegiadas entre otros.

- Por imperativo legal, puede ser por mandato legal, imposición de una entidad pública, seguridad nacional entre otros.

- Desinteresada, en el caso de responsabilidad social empresarial con ambientes desfavorecidos o países en vida de desarrollo, donaciones, patrocinios entre otros.

g. El alcance o entorno donde se da el proceso de transferencia:

- Microeconómico, transferencia de tecnología entre particulares o empresas e instituciones.
- Macroeconómico, transferencia entre países, cooperación internacional de desarrollo de países desarrollados a países emergentes.

III. Las Motivaciones, se refiere a las causas o factores que propenden y/o condicionan el proceso de transferencia de tecnología y parte de las dimensiones, personal, social y cultural.

- Las ventajas e inconvenientes para cada uno de los actores, de tipo tecnológico, económico, comercial (de mercado), social, cultural, estratégico (competitividad).
- La actitud frente al proceso de transferencia, puede ser positiva, negativa, indiferente, activa, pasiva, inducida por presiones.
- La existencia y uso de elementos facilitadores o intervención de instrumentos de apoyo, como programas de financiación pública, fuentes de información, eventos sociales de intermediación, intermediarios, canales de difusión.
- Las dinámicas del entorno socioeconómico, para el caso de contextos competitivos, regulaciones institucionales, tendencias sociales, tecnológicas o situaciones ambientales entre otros.

- Otros factores motivantes pueden ser de acuerdo con Hidalgo et al., (2002) el impacto de la tecnología, la presión externa o interna de la empresa, la dependencia de la relación de transferencia, la madurez de la tecnología, su adaptabilidad, la distancia del proveedor, la actitud del receptor y la formalidad del proceso.

IV. Etapas, se refiere a las fases que se llevan a cabo en el inicio, desarrollo y culminación del proceso de transferencia de tecnología, estas fases pueden ser interpretadas desde la perspectiva del proveedor de tecnología y desde el receptor de esta.

1. La necesidad tecnológica por parte del receptor y/o la existencia de oportunidad tecnológica en el proveedor.
2. Proceso de negociación, donde las partes acuerdan los términos de la transferencia de tecnología y conocimiento.
3. Proceso de transferencia e implantación de la tecnología en el receptor.

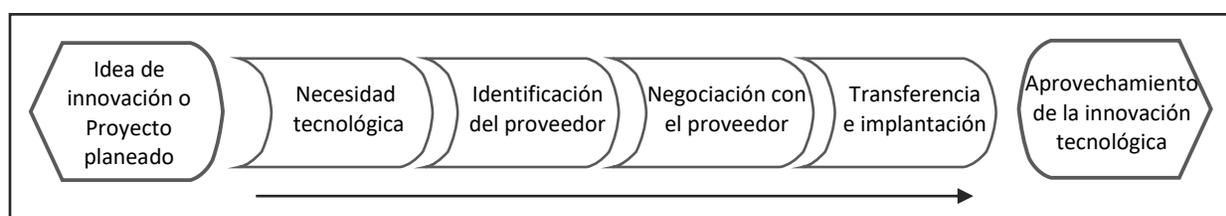


Figura 5.

Etapas de la transferencia de tecnología desde la empresa

Fuente: Elaboración propia, basado en González Sabater (2011)

Desde la perspectiva de la empresa, la tecnología que será transferida es solo una parte de los elementos necesarios para innovar. Así, el proceso de acceso a la tecnología en una empresa comienza con una idea innovadora (proyecto de innovación) y finaliza cuando la tecnología se utiliza efectivamente en la innovación y se lanza al mercado (Aprovechamiento de la innovación) a través de un producto o servicio.

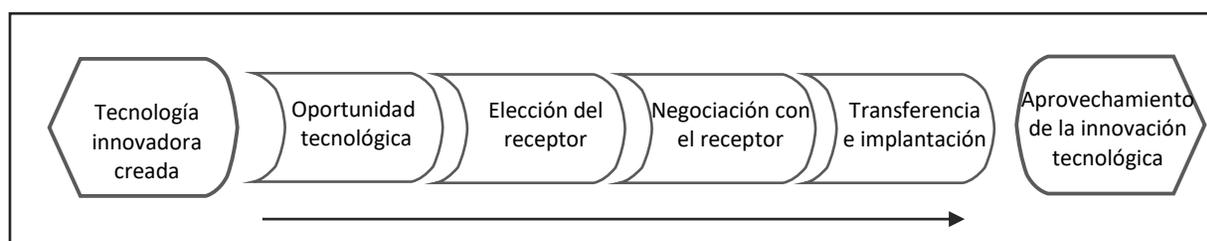


Figura 6.

Etapas de la transferencia de tecnología desde las Organizaciones e instituciones generadoras de conocimiento

Fuente: Elaboración propia, basado en González Sabater (2011)

Desde el punto de vista de los centros de conocimiento, la tecnología transferida es un producto/servicio de alto valor que sirve como materia prima para la competitividad de las empresas. Así, el proceso de transferencia de tecnología comienza con la oportunidad tecnológica de conseguir valorización a partir de esta innovación en una empresa (proyecto de innovación) y finaliza cuando la tecnología se implanta en el receptor y le permite crear su propia innovación (Aprovechamiento de la tecnología).

3.3.1.5 Transferencia de Tecnología en Colombia

El Consejo Privado para la Competitividad en Colombia denomina la Transferencia de Tecnología como la Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT) y se refiere a este como el puente fundamental entre el desarrollo científico y tecnológico de las universidades o institu-

ciones de investigación y la industria y la sociedad, y viceversa. La TCT se moviliza de una persona a otra a través de varios canales formales o informales. Uno de los canales más importantes de interacción entre universidades e industrias es el flujo de capital humano entre ellas, por lo que el número de doctores y su lugar de empleo indica el nivel de desarrollo de los recursos humanos locales actualmente en uso.

Los canales a través de los cuales la TCT se moviliza oficialmente incluyen patentes, licencias, *Spin-off*, empresas conjuntas con estudiantes, investigación conjunta (asociaciones público-privadas), movilidad de profesores y estudiantes, investigación universitaria y acuerdos de consultoría. Los canales informales son más difíciles de explicar; estos incluyen colaboraciones entre la industria y el mundo académico, conferencias y redes o infraestructuras conjuntas (Beekers y Bodas Freitas, 2008).

Tabla 2.

Perfil de Colombia en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación

Tema	Indicador	Valor Colombia	Ranking en América Latina	Mejor País en América Latina (Valor)	Fuente
Inversión	Inversión en ACTI (% del PIB)	0,61%	7 de 10	Costa Rica (2,67%)	RICYT (2018)
	Inversión en I+D (% del PIB)	0,24 %	7 de 13	Brasil (1,26 %)	RICYT (2018)
Generación de Conocimiento	Investigadores por millón de habitantes	88	7 de 9	Argentina (1.189)	UIS (2017)
	Artículos en revistas científicas y tecnológicas por cada 100.000 habitantes)	1,45	5 de 16	Chile (3,8)	Banco Mundial (2018)

Transferencia de Tecnología	Número de patentes otorgadas a residentes por millón de habitantes	5,8	11 de 13	México (12,5)	WIPO-Banco Mundial (2018)
	Pagos por uso de propiedad intelectual (% total de comercio exterior)	0,13 %	5 de 11	Brasil (0,3 %)	Banco Mundial (2018)
	Colaboración multi-actor para desarrollar investigación (puntuaje de 1 a 7, donde 7 representa mayor colaboración)	3,7	3 de 17	Costa Rica (3,8)	WEF (2019)
Innovación	Tasa de eficiencia de la innovación (resultados de innovación/ insumos de innovación)	0,41	11 de 15	Costa Rica (0,62)	Global Innovation Index (2020)
	Índice de Complejidad Económica	0,10	5 de 17	México (1,29)	Center for International Development (2018)

Fuente: Ciencia Tecnología en Innovación, Consejo Privado de Competitividad – Informe 2020-

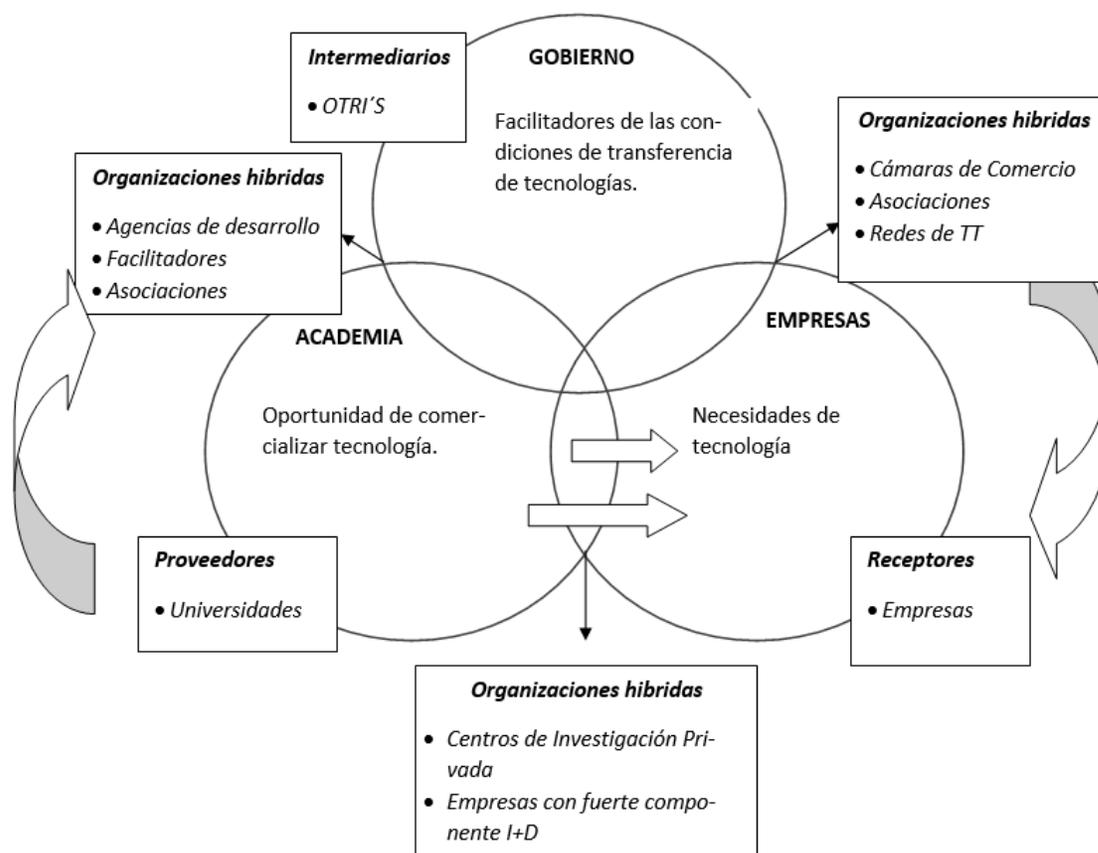


Figura 7.

Modelo de Transferencia de Tecnología integrado a la triple hélice

Fuente: Elaboración propia basado en Etzkowitz H., Leydesdroff L., (1998), González Sabater (2011) y Flórez Andrade, (2022).

3.3.2 Tecnología

Es difícil definir específicamente la tecnología, como observan Echarri y Pendas (1999): 'la tecnología es un concepto amplio que incluye el conocimiento de diferentes áreas del conocimiento humano, como las computadoras, los procesos industriales, los secretos comerciales, las mercancías y la extracción natural de recursos. La definición de tecnología puede ser amplia o restringida, según su aplicación o los requisitos del usuario (González Sabater, 2011).

Tabla 3.

Definiciones de tecnología en la literatura científica y otros ámbitos.

Definición de tecnología	Fuente
Conjunto de conocimientos e información pertenecientes a una actividad que pueden ser utilizados de forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos o la prestación de servicios, incluyendo la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global.	Child (1974), citado por Hidalgo, León y Pavón (2002)
Aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas.	Galbraith (1980)
Es un ensamblado complejo de conocimientos, de medios, de saber organizado para una producción interrelacionados entre sí.	Ribault, Martinet y Lebi- dois (1991)
Productos finales de investigación y desarrollo científico, presentados en forma de invenciones y conocimientos especializados que se utilizan como instrumentos o procedimientos para crear productos y servicios nuevos o mejorados destinados a satisfacer mejor las necesidades del mercado.	OMPI/CCI (2005)
Medio para llevar a cabo una tarea que incluye todo lo necesario para convertir los recursos en productos o servicios.	United Nations Industrial Development Organiza- tion (2007)
La implementación práctica del aprendizaje y el conocimiento por los individuos y organizaciones para contribuir con su desempeño. La tecnología es el conocimiento, productos, procesos, herramientas y sistemas utilizados en la creación de bienes y servicios	White y Bruton (2011)

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.1 Tipos de tecnología en los procesos de transferencia

Además de las definiciones académicas e investigativas existentes, es importante conocer qué tecnologías emergen en la práctica habitual de transferencia de tecnología. Como tal, la tec-

nología se considera en un sentido amplio y se divide en 4 categorías dependiendo de qué tan cerca está dispuesto en el mercado y si la visibilidad física material es mayor o menor (González Sabater, 2011).

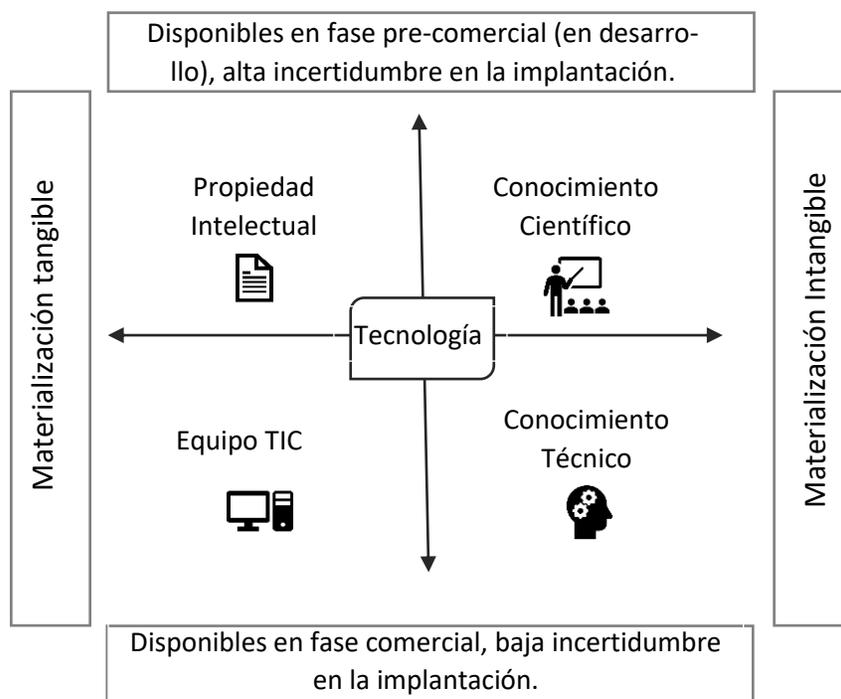


Figura 8.

Tipos de tecnología en los procesos de transferencia

Fuente: Elaboración propia basado en González Sabater (2011).

Propiedad Intelectual, La tecnología realizada en forma de invento (equipo, componente, proceso, metodología, etc.) está protegida por uno o más métodos existentes de derechos de propiedad intelectual e industrial (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas registradas, derechos de autor) y /o secretos comerciales.

En este contexto, la tecnología puede entenderse como el aprovechamiento práctico del conocimiento científico obtenido a partir I+D.

En Colombia, la propiedad intelectual abarca toda la creación proveniente del intelecto humano y se conforma de dos grandes ramas: Derechos de autor (obras literarias, artísticas, científicas) y Propiedad industrial que se subdivide a su vez en nuevas creaciones (Patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, variedades vegetales y trazados de circuitos) y, los signos distintivos (marcas, lemas comerciales, nombres y enseñas comerciales e indicaciones geográficas) (IBEPI, s.f.); el régimen de propiedad intelectual lo constituye principalmente el conjunto de normas dictaminadas por la Comunidad Andina de Naciones, de la cual hacen parte Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú (Universidad Nacional, s. f.).

Conocimiento científico, son conocimientos y capacidades científico-técnicas para el desarrollo de futuras actividades de I+D, muchas veces gracias a la sabiduría y experiencia científica y académica de personal altamente cualificado (González Sabater, 2011).

Es el dominio del estado actual de la ciencia y del método científico que permite crear nuevo conocimiento a través de proyectos de I+D con alta incertidumbre sobre el éxito del proyecto, así como la aplicación de los resultados. La tecnología para transferir surge como resultado de las actividades de I+D y será tecnología nueva que no estaba disponible antes de la ejecución del proyecto de I+D. Este tipo de conocimiento tecnológico está disponible principalmente en las universidades, instituciones de investigación y centros tecnológicos, y en menor medida en las empresas.

Conocimiento técnico, regularmente, el conocimiento y las habilidades técnicas están ocultas (como parte del conocimiento y la experiencia de los residentes de la organización) o propiedad pública (biblioteca de normativa) con el fin de proporcionar servicios más o menos

avanzados de: Asistencia, consultoría, asesoramiento, capacitación, ingeniería, formación, apoyo técnico, ensayos o similar. Estos son servicios ya disponibles en el mercado (no hay incertidumbre en sus resultados, porque a menudo son muy específicos, y proporcionados por expertos en el campo o realizados con el acompañamiento de una infraestructura técnica única (microscopios electrónicos avanzados, laboratorios, ensayos industriales, entre otros)

Los centros de tecnología y las empresas son el proveedor más popular de este tipo de conocimiento, aunque universidades y agencias de investigación también lo disponen.

Equipo Tic, son activos físicos cuyo capital intensivo es el conocimiento, se encuentran disponibles en el mercado y son una fuente importante de innovación tecnológica para algunas empresas.

Para este caso, la tecnología está impregnada en los medios de producción (maquinaria, equipo, herramientas...) en forma de conocimientos y derechos de propiedad. Como caso especial, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) también pueden considerarse un tipo de tecnología debido a que en muchos casos la inclusión de algún software o hardware sofisticado otorga una ventaja frente a la competencia. Los bienes de capital y de TI son vendidos casi exclusivamente por empresas. En ocasiones, algunos desarrolladores de software se encuentran en universidades, instituciones de investigación y centros tecnológicos se relacionan con la propiedad intelectual debido a su novedad y características.

3.3.3 Generación de conocimiento

Como Drucker enfatizó en su celebrado libro la sociedad postcapitalista, “el verdadero recurso dominante y factor de producción absolutamente decisivo no es ya ni el capital, ni la tierra, ni el trabajo. Es el conocimiento” (Drucker, 1995, como se citó en García Garnica, 2016). A partir del conocimiento, las organizaciones crean innovaciones (nuevos productos o mejoras en pro-

cesos o servicios) (Nonaka, Toyama y Nagata, 2000; Nonaka y Takeuchi, 2011; García, 2004; Konno, Nonaka y Ogilvy, 2014).

El estudio y análisis del conocimiento cuenta con diferentes perspectivas que se orientan desde el aprendizaje en entornos educativos (Ferrer et al., 2001), el desarrollo de competencias básicas, un proceso complejo y un resultado de la gestión en las organizaciones empresariales (Barradas M., 2016), por este motivo no cuenta con una definición generalizada, pues depende del ámbito en el que se aborde.

Una definición que orienta diversos estudios y a menudo aceptada es la propuesta de Nonaka y Takeuchi, que la perciben como la capacidad que tiene una organización (empresa) en su conjunto para crear y transferir nuevos conocimientos a toda la organización y materializarlos en productos, servicios o sistemas, fundamentándose en la interrelación entre el conocimiento tácito y explícito.

Donde el conocimiento tácito se crea a través de la experiencia del individuo y se convierte en explícito cuando se conceptualiza; y a través del diálogo continuo entre los miembros de la organización se transforma en explícito social (Barradas M., 2016).

Por otro lado, Ferrer et al., (2001) le atribuye la generación de conocimiento a las instituciones encargadas del proceso del aprendizaje en la sociedad, refiriéndose a las instituciones de Educación Superior, considerándola una función propia en su misión, materializada en la provisión de capital humano cualificado, y formativa en la generación de herramientas válidas para percibir la cambiante realidad del entorno (Trejo, 2000, como se citó Ferrer et al., (2001).

De manera que las necesidades de conocimiento e innovaciones tecnológicas de los sistemas productivos, pueden ser resueltos en los contextos de la educación superior, a partir del

conocimiento generado a través del desarrollo investigativo básico y aplicado, información científica y tecnológica, apoyados en los procesos de difusión y divulgación es decir transferencia.

Sin embargo, la generación de conocimientos comercializables y que dan respuesta a las necesidades del sector empresarial, también pueden ser creados en el interior de estas, panorama que se torna común en países desarrollados y en menor medida en países en desarrollo, que han decidido invertir en infraestructura tecnológica para suplir sus necesidades de tecnológicas.

Lo anterior sustenta y apoya las relaciones que se presentan también entre instituciones educativas y el sector privado, en el que diferentes tipos de recursos y motivaciones, permiten en conjunto generar nuevos conocimientos que desencadenen competitividad en la empresa, este traslado de conocimiento utiliza mecanismos como las patentes, licencias, investigación asociativa, Spin-off, entre otras (CIDI/UPB, 2009).

En Colombia, los institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, IES, centros de innovación y productividad, unidades de I+D+i de empresa, centros de ciencia, Empresas Altamente Innovadoras EAI, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica IEBT, Oficinas Transferencia de Resultados de Investigación -OTRI, y Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación PCT, aportan a la generación de conocimiento científico y su aplicación para el desarrollo tecnológico en el medio y son denominadas Instituciones Generadoras de Conocimiento, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020).

Algunos de los mecanismos de monitoreo de la generación de conocimiento en Colombia son: Número de investigadores por millón de habitantes, Porcentaje de empresas que cooperan en actividades de innovación con organizaciones del conocimiento, Becas de maestría y doctorado, personal en ACTI, Capital humano con maestría y doctorado, Solicitudes de patentes de resi-

denes por millón de habitantes, empresas innovadoras en sentido estricto, solicitudes de modelos de utilidad, artículos en publicaciones científicas y técnicas, Índice H, empresas innovadoras en sentido amplio (IDIC, 2021)

3.3.4 Clúster

El concepto clúster ha sido objeto de intensos debates e investigaciones académicas, el termino se desprende de un análisis de los distritos industriales italianos en la década de los 80, que surgieron a través de pequeñas aglomeraciones de empresas del sector textil que le hicieron frente a la competencia de grandes industrias; tal escenario fue objeto de estudio por Michael Porter en los años 90 quien acuñó el termino clúster (Blanco y Bao, 2014).

Para Porter (1993), *“Los clústeres son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular. Los clústeres abarcan una serie de industrias vinculadas y otras entidades importantes para la competencia.”*

Los clústeres promueven tanto la competencia como la cooperación. Los competidores compiten activamente entre sí para ganar y retener clientes. Sin una competencia activa, el clúster colapsará. Sin embargo, también existe una cooperación, mayoritariamente vertical, en la que participan empresas de campos afines y organizaciones locales. La competencia puede coexistir con la cooperación porque tiene lugar en diferentes aspectos y entre diferentes actores.

Participar de un clúster, le permite a la empresa aumentar su productividad, mediante el acceso a la información, la obtención de insumos, la tecnología, la comunicación con empresas relacionadas; lo que a su vez propende en impulsar los procesos internos de innovación y de esta manera estimular la formación de nuevas empresas que derivan en el fortalecimiento del clúster en sí.

En Colombia, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo es el encargado de la estrategia de fortalecimiento de los clústeres del país, a través de iniciativas diseñadas desde iNNpulsa Colombia, a través del programa de Rutas Competitivas y del convenio de Cooperación con el Consejo Privado de Competitividad que creó la Red Clúster Colombia que lidera actualmente Confecámaras, donde hay afiliadas 111 iniciativas clúster en 24 departamentos.

Iniciativa Clúster, son esfuerzos organizados para incrementar el crecimiento y la competitividad de las empresas de un clúster en una región, en el que participan las mismas empresas, el sector público y la academia (Llinás, Caicedo, & Gómez, 2016; como se citó en Puigferrer 2018)

3.4 Marco espacial

El proyecto se encuentra delimitado geográficamente, en el departamento de Norte de Santander - Colombia, especialmente en la ciudad de Cúcuta, donde se ubican la mayoría de las empresas que hacen parte del Clúster NorTic, el cual de acuerdo al planteamiento del problema, los objetivos de la investigación y la delimitación, representan el público objeto del estudio.

3.5 Marco temporal

Esta investigación comprende un periodo de ejecución de tres (3) meses, a partir del mes de septiembre del año 2022, durante el transcurso de este, se dará cumplimiento a las actividades derivadas de los objetivos específicos y el desarrollo de cada capítulo planteado.

4. Marco Metodológico

4.1 Tipo de estudio

El proyecto de investigación se encuentra alineado con la metodología cuantitativa, la cual de acuerdo con Tamayo (2007) utiliza la recopilación y el análisis de datos para responder preguntas de investigación, y se basa en mediciones, cálculos numéricos y, a menudo estadísticos, para determinar patrones de comportamiento en una población.

El nivel de profundidad de la investigación es descriptiva-correlacional, cuya primera parte es implementada “para poder conocer los hechos más recientes y significativos de las variables, generando una base de saberes que soporte otra investigación de carácter cuantitativo” (Costa, et al., 2020, p. 7). Por su parte, la investigación correlacional es ejecutada a través de dos variables estudiando hasta qué punto se han de relacionar entre sí (Valle, 2019).

De allí que el proyecto busca llevar a cabo la descripción de las variables, para posteriormente estudiar la relación entre estas (Pymes del Clúster TIC y las organizaciones generadoras de conocimiento) en el proceso de transferencia de tecnología.

Asimismo, según Stracuzzi y Pestana (2003). la investigación que desarrollar es de tipo campo, la cual consiste en la recolección de datos directamente de la realidad, sin manipular ni controlar variables (Información primaria). En la investigación de tipo campo también se emplean datos secundarios, los cuales pueden provenir de fuentes bibliográficas (Arias F., 1999).

De manera que en la ejecución del proyecto comprende el desplazamiento en el territorio donde se ubican las empresas que participan del clúster Nortic, así como el apoyo en el levantamiento de información secundaria a partir de fuentes bibliográficas institucionales, que orienten

en la interpretación de las dinámicas propias del contexto socio-económico local y regional, siendo principalmente repositorios académicos pertenecientes a las universidades de la región, como también las bases de datos indexadas de Ebscohost y Scopus sin excluir aquellas de libre acceso.

Aunado a lo anterior, los repositorios de entidades del orden público serán una fuente que permitan comprender y fortalecer la interpretación de los resultados de la información primaria, obtenida a partir de publicaciones presentadas por entidades como el DANE, el DNP, la Gobernación de Norte de Santander y otras fuentes de este orden que puedan ser consideradas durante la ejecución del proyecto.

4.2 Método de Investigación

En lo referente al método investigativo, es no experimental transeccional del paradigma positivista, donde las variables no son manipuladas ni controladas, pues el investigador se limita a observar los acontecimientos que tienen lugar en su entorno natural. Los datos se recopilan directamente y se verifican después. Así mismo es transeccional pues se realiza la observación y el registro de datos en un momento único en el tiempo.

Basado en lo anterior, esta investigación pretende estudiar de manera fidedigna, las relaciones existentes entre las empresas que hacen parte del clúster NorTic y las organizaciones generadoras de conocimiento que participan de su entorno; esto sin llegar a manipular variables, dimensiones o indicadores del estudio, ejecutándose en el tiempo establecido en el cronograma del proyecto.

Población

Según Pallela Stracuzzi y Martins (2012) la población en una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La Población puede ser definida como un conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas.

Para la presente investigación la población esta definida por las empresas que hacen parte del Clúster Nortic, siendo una población finita, que de acuerdo con su último informe la conforman 18 empresas.

4.2.1 Muestra

Dado el tamaño de la población delimitada, a juicio del investigador se define utilizar el muestreo intencional no probabilístico, este ocurre cuando “los elementos seleccionados para la muestra son elegidos por el criterio del investigador, en el cual para este caso se definió una muestra de 10 empresas de una población total de 18.

4.3 Fuentes y técnicas para la recolección de información

4.3.1 Fuentes

Como se muestra a continuación.

Fuentes primarias, tienen su origen a partir de los datos que se generen a través del instrumento aplicado a la población finita delimitada en el presente estudio (empresas del clúster NorTic), por tanto; será una fuente creada exclusivamente por el investigador para el presente proyecto.

Fuentes secundarias, se refiere a aquellos datos e información generada por estudios y contenida en documentos precedentes de la misma índole o similar de la investigación. Principalmente se utilizarán como fuentes secundarias el Índice Departamental de Innovación de Co-

lombia (DNP, 2020), los resultados de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (DANE, 2020) y el documento Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación –2014-2024 (PEDCTI,2014), sin excluir otros estudios pertinentes que se puedan relacionarse al momento de la ejecución de los objetivos específicos.

4.3.2 Técnicas de recolección de información

Para el proceso de recolección de información se empleará la técnica de la encuesta directa, esta técnica utiliza un listado de preguntas las cuales son diseñadas específicamente para el estudio y se entregan a los sujetos de la población, quienes de manera anónima las responderán por escrito.

Las fases de esta técnica consisten en la preparación del instrumento (estudio del tema), Diseño del instrumento, evaluación de su pertinencia (validación), Ejecución (trabajo de campo) y Análisis y presentación de resultados.

Instrumento de recolección de datos

El cuestionario es el instrumento de investigación que se utilizará en el proyecto, este hace parte de la técnica de la encuesta. Las preguntas serán diseñadas de manera clara y concisa para que sea sencilla de responder; dispondrá de preguntas principalmente cerradas y algunas abiertas procurando que la respuesta no sea ambigua. Igualmente contará de un apartado que incluirá instrucciones breves y la presentación básica del estudio, con el fin de facilitar su solución.

4.4 Tratamiento de la información

Luego de recolectar los datos numéricos, estos serán transferidos a una matriz de Excel la cual será analizada mediante procedimientos y paquetes estadísticos. El análisis se realiza de forma objetiva, rigurosa, justa y fiable. Los resultados se presentarán en forma de tablas, gráficos

y modelos estadísticos en un formato estandarizado, utilizando la técnica del coeficiente de correlación r , el cual mide la fuerza de asociación lineal entre dos variables numéricas y su valor puede variar entre -1 y $+1$.

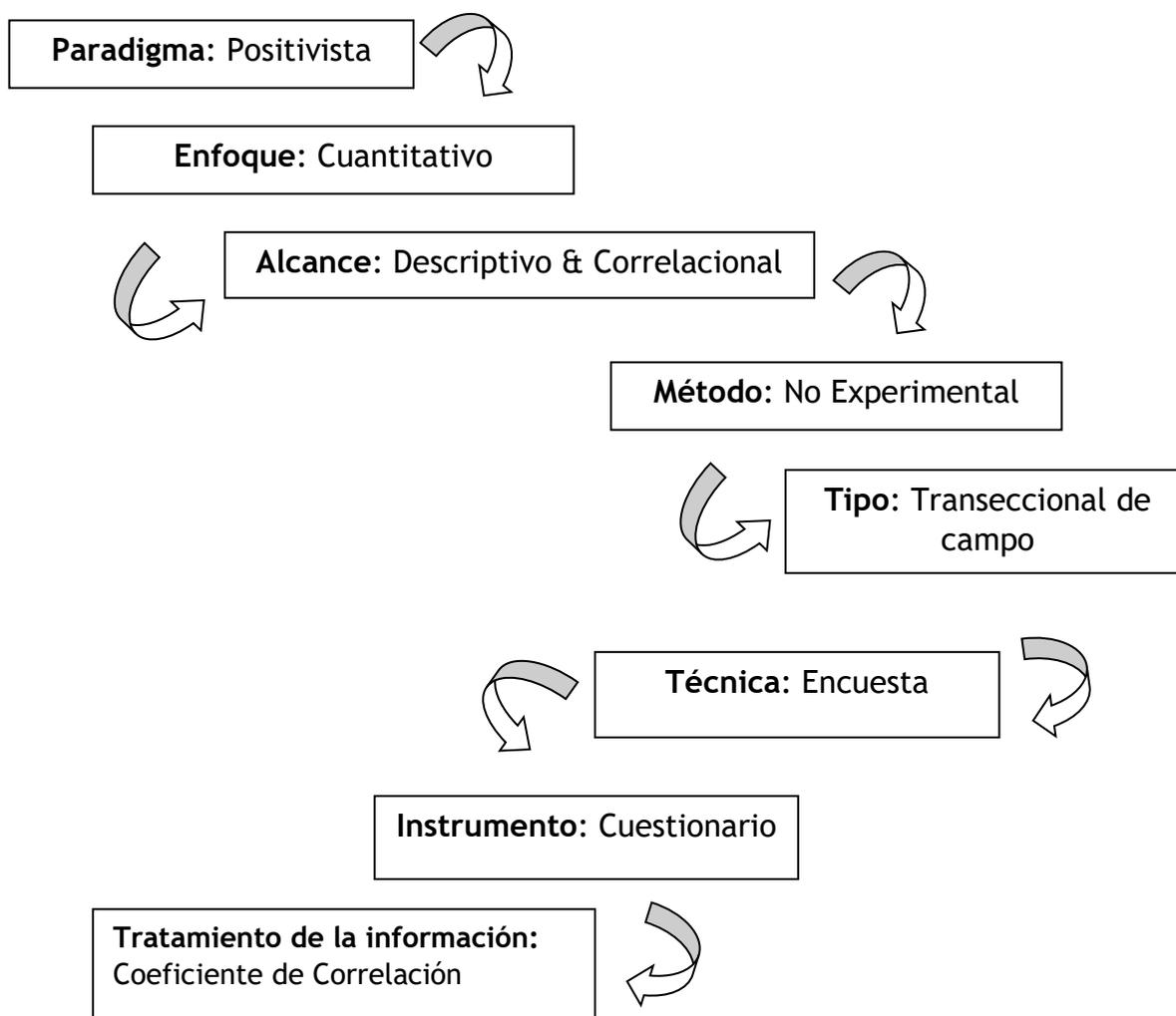


Figura 9.

Marco metodológico

Fuente: Elaboración propia

4.5 Validación del Instrumento de recolección de Información

Alfa de Cronbach

El alfa de Cronbach es una medida de consistencia interna que se utiliza a menudo en ciencias sociales, psicología y educación para evaluar la fiabilidad de los cuestionarios o pruebas psicométricas (Cronbach, 1951). El alfa de Cronbach fue nombrado en honor al psicólogo Lee Cronbach, que lo introdujo por primera vez en 1951.

El alfa de Cronbach se basa en el número de elementos de la prueba (por ejemplo, preguntas) y la correlación entre ellos. A grandes rasgos, este estadístico proporciona una estimación de cómo los elementos de una prueba están relacionados entre sí, lo que se utiliza como una indicación de si miden la misma característica subyacente o constructo (Cronbach, 1951).

Para calcular el alfa de Cronbach, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} * \left(1 - \left(\frac{\sigma_{cada\ item}}{\sigma_{total}}\right)\right)$$

Donde:

k = número de ítems

σ = Varianza

En términos generales, un alfa de Cronbach más alto (cerca de 1.0) indica una mayor consistencia interna. Un valor de 0.7 se considera generalmente aceptable, pero depende del contexto y del propósito de la prueba (Tavakol & Dennick, 2011). Si el alfa de Cronbach es demasiado alto (por ejemplo, más de 0.9), puede sugerir redundancia entre las preguntas del test (Tavakol & Dennick, 2011). Los valores de fiabilidad interna y su respectiva interpretación se describen en la tabla 4.

Tabla 4.

Rango alfa de Cronbach

Rango	Interpretación
$.90 \leq \alpha \leq 1.00$	Excelente
$.80 \leq \alpha < .90$	Buena
$.70 \leq \alpha < .80$	Aceptable
$.60 \leq \alpha < .70$	Cuestionable
$.50 \leq \alpha < .60$	Deficiente
$.00 \leq \alpha < .50$	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

Al calcular las alfas de Cronbach de las dimensiones del estudio se obtiene

Tabla 5.

Coeficientes alfa de Cronbach

Dimensión	Alfa
Generación de Conocimientos	0.85
Transferencia de Tecnologías	0.88
Percepción de los conocimientos y tecnologías generadas por organizaciones e instituciones del entorno	0.92
Utilización de los conocimientos y tecnologías por parte de las empresas del clúster Nortic	0.83
Dimensión	0.97
Tecnologías tangibles	0.93
Conocimientos especializados	0.84
Movilidad de personal	0.82
Mecanismos de transferencia de Tecnologías	0.86
Investigación asociada	0.89
Transferencia informal	0.90

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la tabla, para todas las dimensiones se alcanzó un coeficiente superior a 0.80, por lo que se concluye que en general hubo una fiabilidad interna buena a excelente en el instrumento utilizado.

Prueba de contraste

- Si el valor p (p, sig) > 0.05 , no existe evidencia para rechazar H_0
- Si el valor p (p, sig) < 0.05 , no existe evidencia para aceptar H_0 (Se acepta H_a)

Prueba de normalidad

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk es un método estadístico que se utiliza para comprobar si un conjunto de datos sigue una distribución normal. Esta prueba fue desarrollada por Samuel Sanford Shapiro y Martin Wilk en 1965.

La hipótesis nula en esta prueba es que los datos están distribuidos de manera normal. Si el valor p resultante de la prueba es menor que el nivel de significancia preestablecido (para este estudio un valor a priori de 0.05), entonces rechazamos la hipótesis nula y concluimos que los datos no siguen una distribución normal (Shapiro & Wilk, 1965).

La prueba de Shapiro-Wilk se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$W = \frac{\sum(a_i * x_i)^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

a_i = los coeficientes de ponderación.

x_i = cada valor en el conjunto de datos.

\bar{x} = el valor medio del conjunto de datos.

La prueba de Shapiro-Wilk es particularmente apropiada para muestras pequeñas (menos de 50 observaciones), y tiende a ser más potente que otras pruebas de normalidad, como la prueba de Kolmogorov-Smirnov o la prueba de Anderson-Darling, cuando se trata de identificar desviaciones de la normalidad (Razali & Wah, 2011).

Para el caso de interés se realizó una prueba de normalidad para establecer la utilización de pruebas paramétricas o no paramétricas del análisis correlacional. Al calcular los valores en el software se obtiene:

Tabla 6.

Prueba de normalidad Shapiro Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
¿Con que frecuencia la organización se ha beneficiado de la propiedad intelectual transferida por organizaciones generadoras de conocimiento de su entorno?	0.930	10	0.445
¿Con que frecuencia la organización ha participado en conjunto con organizaciones generadoras de conocimiento en el desarrollo de tecnologías e invenciones?	0.756	10	0.004
¿Con que frecuencia la organización suscribe acuerdos de adquisición de equipo TIC?	0.899	10	0.212
¿Con que frecuencia la organización suscribe acuerdos de protección de propiedad intelectual para proteger sus invenciones y/o conocimientos generados?	0.896	10	0.198
¿Con que frecuencia la organización hace uso de conocimientos especializados del tipo técnico en los procesos internos de la compañía?	0.892	10	0.177
¿Con que frecuencia la organización accede e interactúa con conocimientos especializados del tipo científico y estos inciden en los procesos internos de la compañía?	0.805	10	0.017

¿Con que frecuencia la organización realiza contratación de personal cualificado, que cuente con estudios de posgrados?	0.532	10	0.000
¿Con que frecuencia la organización vincula laboralmente investigadores científicos reconocidos por un órgano calificador para tal fin?	0.650	10	0.000
¿Con que frecuencia la organización vincula practicantes/pasantes con el fin de vincularlos con proyectos de I+D?	0.846	10	0.051
¿Con que frecuencia la organización suscribe y/o emprende acuerdos de licenciamiento y patentado para acceder a tecnologías externas?	0.895	10	0.191
¿Con que frecuencia la organización suscribe acuerdos de consultoría con personal experto con fines de obtener beneficios en I+D?	0.820	10	0.026
¿Con que frecuencia la organización suscribe acuerdos de llevar a cabo Proyectos de Investigación conjunta en I+D con organizaciones generadoras de conocimiento?	0.829	10	0.033
¿Con que frecuencia la organización participa como receptora de asesorías, conferencias y/o capacitaciones en I+D?	0.820	10	0.025

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la tabla 6 se observa:

La variable "¿Con que frecuencia la organización se ha beneficiado de la propiedad intelectual transferida por organizaciones generadoras de conocimiento de su entorno?" tiene un estadístico de 0.930 y una Sig. de 0.445, lo cual indica que los datos no difieren significativamente de una distribución normal, sin embargo, "¿Con que frecuencia la organización ha participado en conjunto con organizaciones generadoras de conocimiento en el desarrollo de tecnologías e invenciones?" tiene un estadístico de 0.756 y una Sig. de 0.004, lo que significa que los datos no se distribuyen normalmente. Lo mismo ocurre para los ítems "¿Con que frecuencia la organización accede e interactúa con conocimientos especializados del tipo científico y estos inciden en los procesos internos de la compañía?" (estadístico = 0.805, Sig. = 0.017), "¿Con que frecuencia la

organización realiza contratación de personal cualificado, que cuente con estudios de posgrados?" (estadístico = 0.532, Sig. = 0.000) y "¿Con que frecuencia la organización vincula laboralmente investigadores científicos reconocidos por un órgano calificador para tal fin?" (estadístico = 0.650, Sig. = 0.000). Estos conjuntos de datos no se distribuyen normalmente. Por otro lado, "¿Con que frecuencia la organización suscribe acuerdos de adquisición de equipo TIC?" (estadístico = 0.899, Sig. = 0.212), "¿Con que frecuencia la organización suscribe acuerdos de protección de propiedad intelectual para proteger sus invenciones y/o conocimientos generados?" (estadístico = 0.896, Sig. = 0.198) y "¿Con que frecuencia la organización hace uso de conocimientos especializados del tipo técnico en los procesos internos de la compañía?" (estadístico = 0.892, Sig. = 0.177) son ejemplos de conjuntos de datos que no difieren significativamente de una distribución normal.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las variables no se distribuye normalmente, y además que para efectos del análisis correlacional el coeficiente de Pearson es utilizado solo si ambas variables cumplen normalidad, por lo tanto, se utiliza el coeficiente de Spearman (Prueba no paramétrica), ya que no demanda normalidad de las variables de estudio.

Validación de expertos

El instrumento de recolección de información también cuenta con la validación de dos expertos cuyos reportes se reseñan en los anexos del presente estudio, de acuerdo con su criterio el instrumento cuenta con las condiciones para llevarse a cabo el levantamiento de la información primaria. Los validadores expertos son:

Docente Luisa Stella Paz Montes, Administradora de Empresas, Magíster en Gerencia de Empresas y Doctora en Educación.

Docente Wolfgang Mario Grozo Costa de la Universidad de Lima – Perú, Licenciado en Administración , Magíster en Desarrollo de Seguridad Nacional, y Doctor en Desarrollo y Seguridad Estratégica.

5. Desarrollo del Proyecto

Capítulo 1.

I. Proceso de generación de conocimiento y transferencia tecnológica y los actores involucrados.

En el marco de esta investigación, se aborda con un enfoque riguroso el proceso de generación de conocimiento y transferencia tecnológica de las empresas del Clúster NorTic, así como los actores clave que participan en dichos procesos. Este primer capítulo constituye una parte fundamental de la investigación, que tiene como objetivo específico explorar y comprender en profundidad esta temática de vital importancia para el desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) del clúster.

Para alcanzar dicho objetivo, se ha utilizado un instrumento de recolección de información diseñado pródidamente, el cual consta de diversas secciones específicamente diseñadas para abordar cada uno de los objetivos específicos de la investigación. En este sentido, el primer y segundo componente de dicho instrumento se enfoca en brindar respuestas y revelar detalles acerca del proceso de generación de conocimiento y los mecanismos de transferencia tecnológica tanto dentro del clúster como en relación con otras organizaciones de su entorno.

Mediante la aplicación de encuestas directas a cada una de las empresas seleccionadas como población objetivo, se ha logrado obtener información valiosa y detallada sobre la relación de estas empresas con el Clúster NorTic, así como con otras organizaciones relevantes en su entorno. Asimismo, se ha indagado en los procesos internos de generación de conocimiento que estas empresas llevan a cabo, así como en los mecanismos utilizados para la transferencia de tecnología.

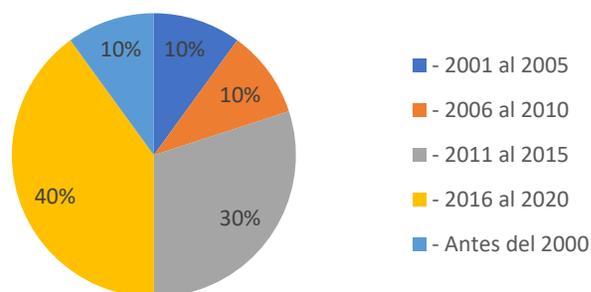
Es relevante destacar que este enfoque de investigación se alinea con una metodología cuantitativa, que permite recopilar y analizar datos de manera rigurosa y precisa, a través de mediciones y cálculos numéricos. La utilización de encuestas directas como técnica de recolección de información ha posibilitado obtener respuestas concretas y fundamentadas por parte de las empresas encuestadas, lo cual brinda una base sólida para el análisis y la interpretación de los resultados.

En la lectura de este capítulo, se ira descubriendo la complejidad de los procesos de generación de conocimiento y transferencia tecnológica, así como la diversidad de actores involucrados en dichos procesos. Se colocará en relieve la importancia estratégica de estas actividades para el crecimiento y la competitividad de las Pymes del Clúster NorTic, así como las implicaciones que pueden surgir de las interacciones y sinergias entre las diferentes organizaciones y agentes.

Datos descriptivos de las organizaciones

Gráfico 1.

Año de Creación y Participación

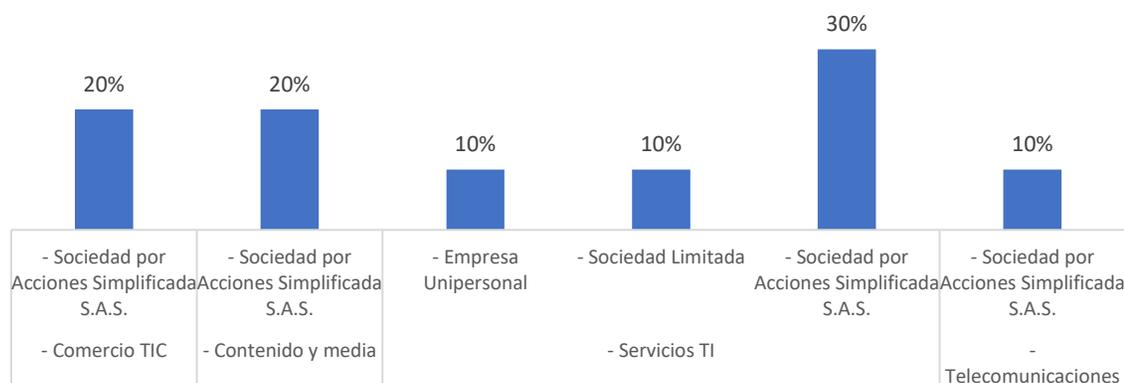


Fuente: Elaboración propia

El gráfico 1. muestra la distribución de las empresas encuestadas según el año de su creación. Se observa que el mayor porcentaje de participación corresponde a las empresas creadas entre los años 2016 y 2020, representando el 40% de la muestra. Le siguen las empresas creadas entre 2011 y 2015, con un 30% de participación. Tanto las empresas creadas entre 2001 y 2005, como las creadas entre 2006 y 2010, tienen una participación del 10% cada una. Por último, se encuentra un 10% de participación correspondiente a las empresas creadas antes del año 2000.

Gráfico 2.

Actividad Económica principal y tipo de organización



Fuente: Elaboración propia

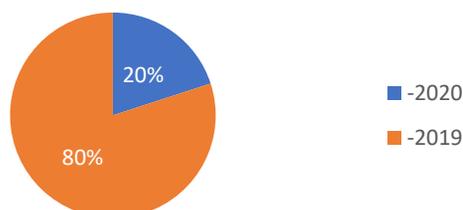
En este gráfico se identifican cuatro categorías: Comercio TIC, Contenido y Media, Servicios TI y Telecomunicaciones. La mayor participación se encuentra en el sector de Servicios TI, con un 50%. Tanto el Comercio TIC como el Contenido y Media tienen una participación del 20% cada uno. Por último, el sector de Telecomunicaciones presenta una participación del 10%.

Así mismo la distribución de las empresas según su tipo de organización. Se identifican tres categorías: Empresa Unipersonal, Sociedad Limitada y Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S. Se observa que la mayoría de las empresas encuestadas pertenecen a la categoría de So-

ciudad por Acciones Simplificada S.A.S., con un 80% de participación. Tanto las empresas Unipersonales como las Sociedades Limitadas tienen una participación del 10% cada una.

Gráfico 3.

Año de Vínculo con el Clúster



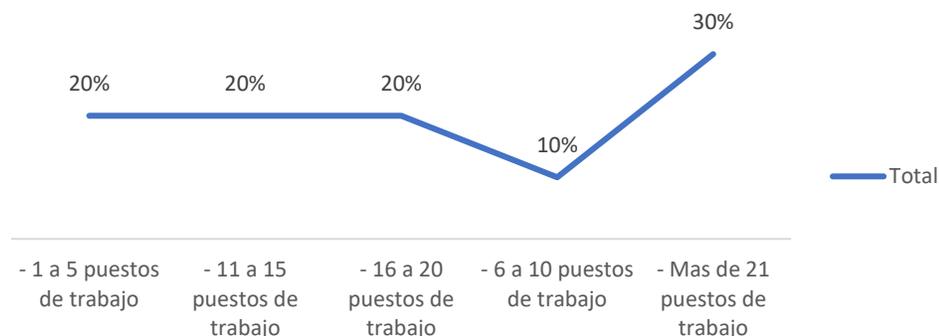
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3., se muestra la participación de las empresas encuestadas en relación con el año en que establecieron su vínculo con el clúster. El objetivo de este análisis es comprender el nivel de involucramiento de las empresas en el clúster a lo largo del tiempo.

Según los datos presentados, el 80% de las empresas encuestadas establecieron su vínculo con el clúster en el año 2019, lo que indica una mayor proporción de empresas que se unieron a esta red en ese período, el cual corresponde también a su creación formal. Por otro lado, el 20% restante de las empresas establecieron su vínculo en el año 2020.

Estos datos sugieren un crecimiento significativo en el número de empresas que se unieron al clúster en el año 2019, lo que podría indicar un aumento en el interés y reconocimiento de los beneficios que manifestó ofrecer la pertenencia a esta red en su creación.

Gráfico 4.
Número de puestos de trabajo en la Organización



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior, se presenta la distribución de las empresas encuestadas en función del número de puestos de trabajo que generan. Este análisis permite comprender la dimensión laboral de las empresas dentro del clúster y la contribución que realizan en términos de empleo.

De acuerdo con los datos presentados, el 30% de las empresas encuestadas generan más de 21 puestos de trabajo, lo que indica que estas empresas tienen un impacto significativo en la generación de empleo en el clúster. Además, el 20% de las empresas generan entre 1 y 5 puestos de trabajo, otro 20% genera entre 11 y 15 puestos de trabajo, y otro 20% genera entre 16 y 20 puestos de trabajo.

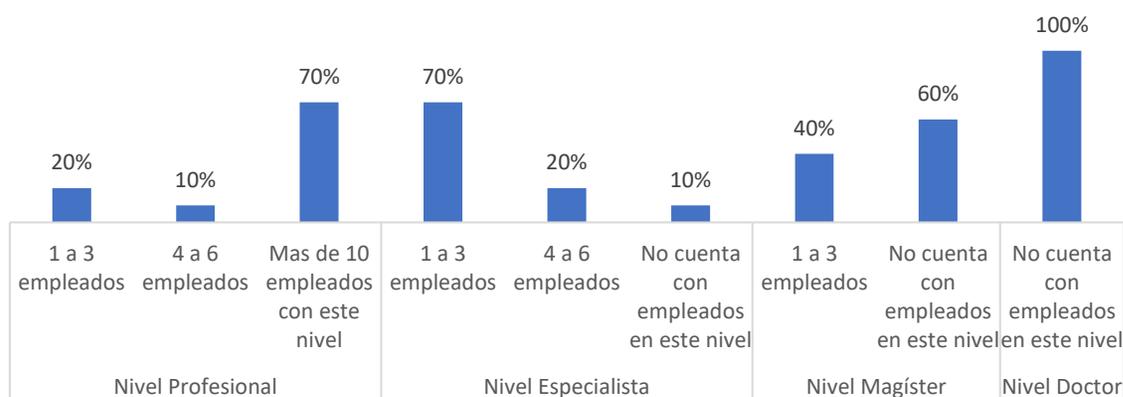
Estos resultados reflejan una distribución equilibrada en términos de la cantidad de empleo generado por las empresas encuestadas. Sin embargo, es importante destacar que solo el 10% de las empresas encuestadas generan entre 6 y 10 puestos de trabajo, lo que indica que hay menos empresas dentro del clúster en esta categoría.

Este análisis proporciona una visión de la importancia de las empresas en términos de generación de empleo dentro del clúster. Además, puede servir como base para futuras investiga-

ciones relacionadas con el impacto económico y social de las empresas en el clúster en términos de empleo.

Gráfico 5.

Escolaridad de los empleados



Fuente: Elaboración propia

Con relación a la cualificación de los empleados de las organizaciones del clúster se tiene que, en el nivel profesional, el 70% de las empresas encuestadas cuentan con más de 10 empleados que tienen este nivel educativo, lo cual indica que hay una presencia significativa de profesionales en el clúster. Además, el 20% de las empresas tienen entre 4 y 6 empleados con nivel profesional, mientras que el 10% restante tiene entre 1 y 3 empleados en esta categoría.

En cuanto al nivel de especialista, el 70% de las empresas encuestadas cuentan con entre 1 y 3 empleados que tienen este nivel educativo, lo cual sugiere una presencia destacada de especialistas en el clúster. Asimismo, el 20% de las empresas tienen entre 4 y 6 empleados en esta categoría, mientras que el 10% restante no cuenta con empleados en este nivel.

En relación con el nivel de magíster, el 40% de las empresas encuestadas cuentan con entre 1 y 3 empleados que tienen este nivel educativo. Por otro lado, el 60% de las empresas no tienen empleados en esta categoría.

Por último, ninguna de las empresas encuestadas cuenta con empleados en el nivel de doctorado.

Se aprecia en los resultados del gráfico una diversidad en la composición educativa de los empleados dentro de las empresas encuestadas. Destaca la presencia significativa de empleados con nivel profesional y especialista, lo cual indica una valoración de la formación académica en el clúster. Sin embargo, se observa una menor presencia de empleados con nivel de magíster y ninguna empresa cuenta con empleados en el nivel de doctorado.

Gráfico 6.

Áreas priorizadas por I+D



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados del estudio, el área de marketing y ventas es la más priorizada en términos de I+D, con un 30% de las empresas encuestadas enfocándose en esta área. Esto sugiere que estas empresas están invirtiendo recursos y esfuerzos en investigar y desarrollar nuevas es-

trategias y técnicas relacionadas con la comercialización y promoción de sus productos o servicios.

La siguiente área más priorizada es el área de distribución y comercialización, con un 20% de las empresas encuestadas enfocándose en ella. En las cuales pueden estar dedicando tiempo y recursos a mejorar sus procesos de distribución y la forma en que comercializan sus productos o servicios.

El área de producción también es una prioridad para el 20% de las empresas encuestadas, lo que sugiere que están invirtiendo en investigar y desarrollar mejoras en sus procesos de producción, con el objetivo de optimizar la calidad y eficiencia de sus productos.

En contraste, el área gerencial y administrativa es una prioridad solo para el 10% de las empresas encuestadas. Cabe destacar que el 20% de las empresas encuestadas indicaron que no priorizan ninguna área específica de I+D. Esto puede deberse a diferentes razones, como una falta de enfoque estratégico o una orientación más general hacia la innovación en toda la organización.

Relacionamiento con el entorno y participación en procesos de Generación de conocimientos y transferencia de tecnología

Gráfico 7.

Integración económica empresarial regional, nacional e internacional



Fuente: Elaboración propia

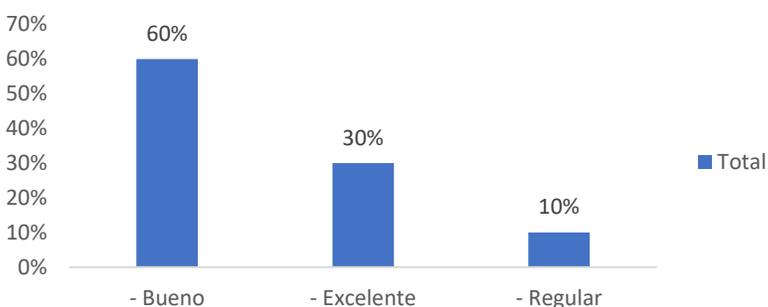
En relación con la integración económica empresarial a nivel regional y nacional, se observa que el 40% de los encuestados considera que el nivel es "bueno", mientras que el 30% lo califica como "excelente" y otro 30% como "regular". Esto indica que existe una percepción mayoritaria positiva sobre la integración económica empresarial en el ámbito regional y nacional. Esta evaluación puede estar fundamentada en la existencia de vínculos y colaboración entre las empresas dentro de la región o país, así como en el desarrollo de actividades conjuntas que promueven el crecimiento económico y la competitividad.

En cuanto a la integración económica empresarial a nivel internacional, el panorama es más diverso. El 30% de los encuestados considera que el nivel es "bueno", mientras que el 30% lo califica como "pésimo", otro 30% como "regular" y solo el 10% lo considera "malo". Esto sugiere una evaluación más variada y posiblemente refleja la presencia de desafíos y obstáculos en la integración económica a nivel internacional. Estos desafíos pueden incluir barreras comerciales, diferencias culturales y normativas, así como dificultades para establecer relaciones sólidas y duraderas con empresas extranjeras.

Estos datos son importantes para comprender la percepción de los actores involucrados en el proceso de generación de conocimiento y transferencia tecnológica, ya que la integración económica empresarial puede influir en la capacidad de las empresas para colaborar, compartir recursos y acceder a nuevas oportunidades a nivel regional, nacional e internacional.

Gráfico 8.

Disposición a recibir y colaborar en procesos de Transferencia de Tecnologías.



Fuente: Elaboración propia

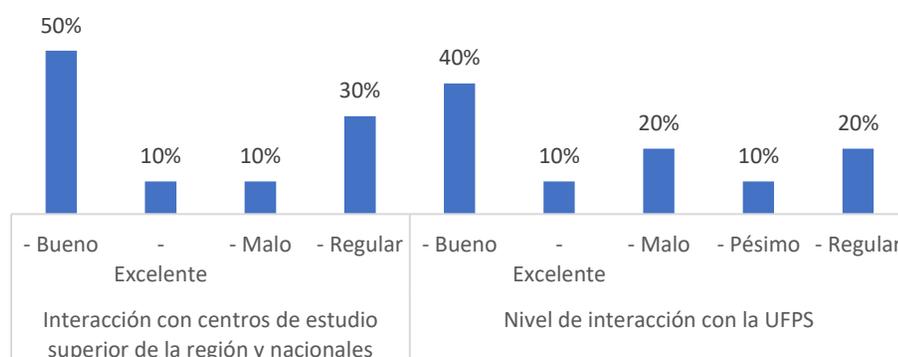
Según los resultados, el 60% de los encuestados considera que la organización tiene una disposición "buena" para recibir tecnologías de otras empresas y colaborar en proyectos de transferencia de tecnología. Esto sugiere que la mayoría de las organizaciones encuestadas están abiertas y dispuestas a adoptar nuevas tecnologías y a participar activamente en proyectos de transferencia de tecnología. Esta actitud favorable puede ser indicativa de un enfoque proactivo hacia la innovación y el aprovechamiento de los avances tecnológicos externos para mejorar sus procesos y productos.

Además, el 30% de los encuestados califica la disposición de la organización como "excelente", lo que indica una percepción aún más positiva y destacada en términos de su apertura a recibir tecnologías y colaborar en proyectos de transferencia de tecnología. Este grupo de organizaciones puede estar altamente comprometido en establecer alianzas estratégicas y buscar oportunidades de colaboración para impulsar su crecimiento y competitividad.

Solo un 10% de los encuestados considera que la disposición de la organización es "regular". Esto podría indicar que estas organizaciones tienen un nivel de apertura y disposición moderado hacia la recepción de tecnologías y la colaboración en proyectos de transferencia de tecnología. Es posible que estas organizaciones aún no hayan explorado plenamente las oportunidades y beneficios de la transferencia de tecnología o que enfrenten ciertos obstáculos o limitaciones para participar activamente en este tipo de actividades.

Gráfico 9.

Interacción con Centros de estudio de Educación Superior y la Universidad Francisco de Paula Santander



Fuente: Elaboración propia

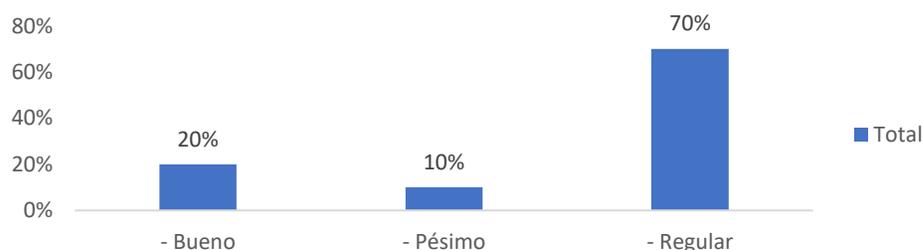
En cuanto a la interacción con los centros de estudio de educación superior de la región y nacionales, el 50% de los encuestados considera que la interacción es "bueno", lo que indica una percepción positiva en general. Un 10% califica la interacción como "excelente", lo que sugiere una interacción altamente satisfactoria con los centros de estudio. Sin embargo, un 10% la califica como "malo", y un 30% la considera "regular". Estos últimos resultados podrían indicar que hay margen de mejora en la interacción entre las empresas del clúster y los centros de estudio, tanto a nivel regional como nacional.

En cuanto a la interacción específica con la UFPS, el 40% de los encuestados percibe la interacción como "bueno", lo cual es positivo, pero ligeramente menor en comparación con la percepción de la interacción con los centros de estudio en general. Un 10% la califica como "excelente", lo que indica una interacción destacada y satisfactoria. Sin embargo, un 20% la considera "malo" y un 10% la califica como "pésimo". Además, un 20% la percibe como "regular". Estos resultados revelan que, aunque hay una base sólida de interacción "bueno" y "excelente", también hay una proporción significativa de encuestados que perciben la interacción con la UFPS como deficiente o mejorable.

En comparación con la interacción en general con los centros de estudio, los resultados muestran que la percepción de la interacción con la UFPS es similar en términos de la categoría "bueno", pero se destaca una proporción ligeramente mayor de encuestados que la califican como "malo" y "pésimo" en comparación con la interacción general. Esto puede ser relevante, considerando que la UFPS es la principal universidad de la región y su interacción con las empresas del clúster podría ser crucial para el desarrollo de actividades de transferencia de tecnología y generación de conocimiento. En particular, se debe prestar atención a la interacción con la UFPS, ya que algunos encuestados perciben que esta interacción no es satisfactoria.

Gráfico 10.

Acciones del gobierno para facilitar las condiciones para los procesos de T.T y T.C



Fuente: Elaboración propia

El 70% de los encuestados considera que las acciones del gobierno para facilitar las condiciones para los procesos de transferencia de tecnología y transferencia de conocimiento son "regular". Esto indica que hay una evaluación neutral por parte de la mayoría de los encuestados, lo que sugiere que las acciones del gobierno podrían ser consideradas insuficientes o que aún existen áreas de mejora en este sentido.

El 20% de los encuestados califica las acciones del gobierno como "bueno", lo cual indica que un segmento minoritario tiene una percepción positiva y considera que el gobierno está tomando medidas adecuadas para facilitar estos procesos. Por otro lado, el 10% de los encuestados considera que las acciones del gobierno son "pésimo", lo cual refleja una evaluación negativa y sugiere que estos encuestados consideran que las acciones gubernamentales son inadecuadas o insuficientes.

Gráfico 11.

Organizaciones híbridas con las que mantiene relacionamiento la organización



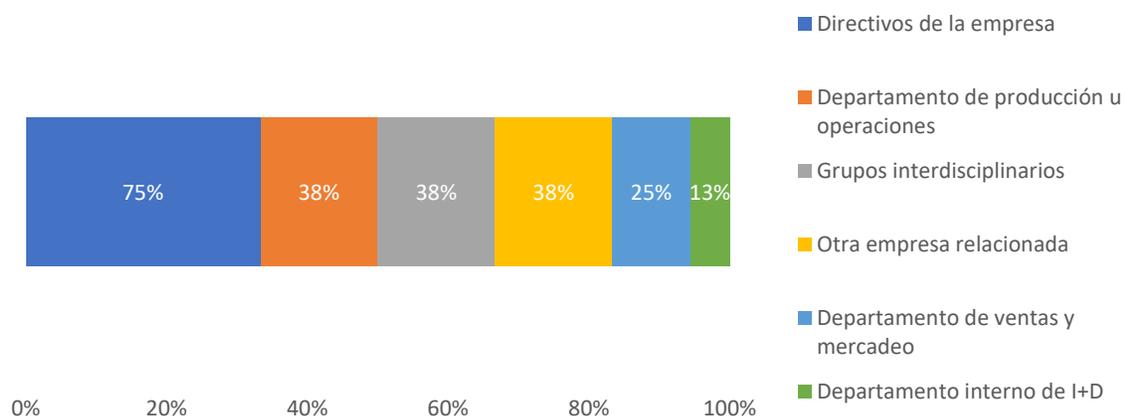
Fuente: Elaboración propia

Las organizaciones híbridas son aquellas que combinan características de diferentes sectores, como el público y el privado, y suelen desempeñar un papel importante en la promoción de la colaboración y la transferencia de conocimiento y tecnología.

Según los resultados, tanto la Cámara de Comercio de Cúcuta como las Asociaciones de empresas de base tecnológica son las organizaciones híbridas con las que la mayoría de las empresas encuestadas mantienen relacionamiento, con una participación del 63% cada una. Esto indica que estas organizaciones son consideradas socios clave para las empresas en términos de apoyo empresarial, networking y promoción de la innovación tecnológica.

Además, se observa que un 25% de las empresas mantienen relacionamiento con Grupos de Investigación Universitarios y Organizaciones Internacionales respectivamente. Esto destaca la importancia de la colaboración con entidades académicas y organizaciones internacionales para impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico.

En menor medida, se menciona un relacionamiento con Redes de Investigación nacionales, Procolombia y ANDI, con una participación del 13% cada una. Esto indica que estas organizaciones también desempeñan un papel relevante en el relacionamiento de las empresas, aunque en menor medida en comparación con la Cámara de Comercio y las Asociaciones de empresas de base tecnológica.

Gráfico 12.**Fuentes de Generación de conocimiento a nivel interno**

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las fuentes de generación de conocimiento a nivel interno de la organización, los directivos de la empresa se destacan como la principal fuente, con un 75% de participación. Esto indica que los líderes y ejecutivos de la organización desempeñan un papel fundamental en la generación de conocimiento, posiblemente a través de su experiencia y toma de decisiones estratégicas.

En segundo lugar, se encuentran el departamento de producción u operaciones, los grupos interdisciplinarios y otras empresas relacionadas, con un 38% de participación cada uno. Esto sugiere que la colaboración y la interacción con diferentes áreas de la organización y con socios externos son importantes para la generación de conocimiento interno.

El departamento de ventas y mercadeo ocupa el cuarto lugar, con un 25% de participación. Esto implica que este departamento desempeña un papel relevante en la generación de conocimiento, posiblemente a través del análisis de mercado, la identificación de necesidades de los clientes y la retroalimentación de la gestión comercial.

Finalmente, el departamento interno de I+D se encuentra en el último lugar, con un 13% de participación. Esto indica que este departamento contribuye en menor medida a la generación de conocimiento interno, lo cual puede deberse a diversos factores, como el enfoque de la organización en la innovación o la disponibilidad de recursos para la investigación y el desarrollo.

Gráfico 13.

Mecanismos de protección de conocimientos generados al interior de la organización



Fuente: Elaboración propia

En relación con los mecanismos de protección del conocimiento generado al interior de la organización, se observa que los dos mecanismos más utilizados son los acuerdos o contratos de confidencialidad con los empleados y los registros de marcas comerciales, otros signos distintivos y denominaciones de origen, ambos con un 50% de participación.

Esto indica que la organización considera importante establecer acuerdos de confidencialidad con sus empleados para proteger el conocimiento sensible y estratégico. Asimismo, la protección de la propiedad intelectual a través de los registros de marcas comerciales y otros signos distintivos demuestra la preocupación por salvaguardar la identidad y los activos comerciales de la organización.

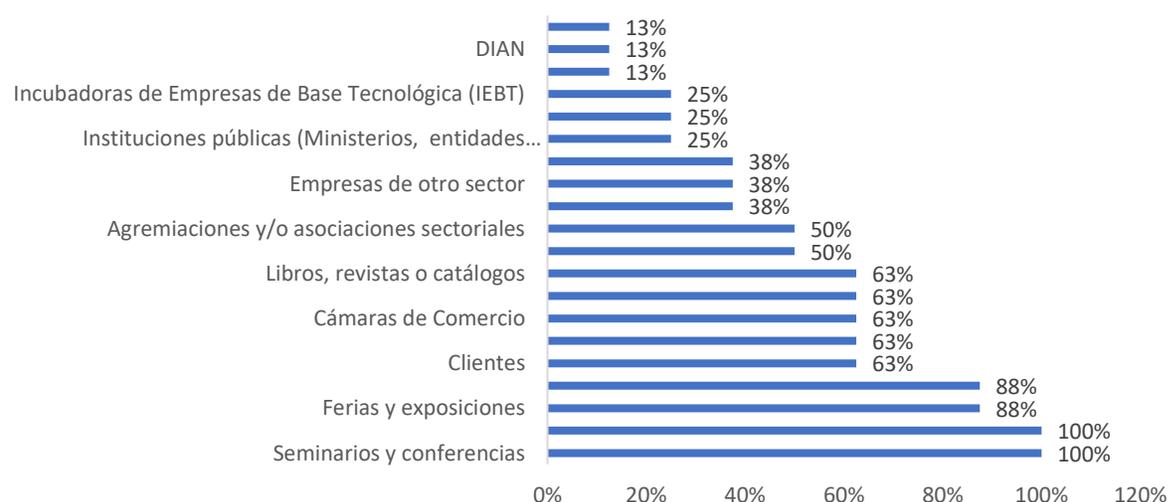
En tercer lugar, se encuentran los derechos de autor de obras literarias, artísticas, musicales y audiovisuales, así como los acuerdos o contratos de confidencialidad con otras empresas, ambos con una participación del 38%. Estos mecanismos sugieren que la organización también busca proteger la originalidad y creatividad de sus creaciones, así como establecer acuerdos de confidencialidad con socios comerciales para mantener la confidencialidad de la información compartida.

Los derechos de autor de registros de software tienen una participación del 25%, lo que indica que la organización valora la protección de sus desarrollos de software mediante derechos de autor.

En menor medida, se mencionan otros mecanismos de protección, como los registros de marcas comerciales (13%), la falta de utilización de ningún mecanismo de protección (13%), patentes de invención (13%), y la alta complejidad en el diseño (13%).

Gráfico 14.

Fuentes de Generación de conocimiento a nivel externo



Fuente: Elaboración propia

En relación con las fuentes de generación de conocimiento a nivel externo a las que acude la organización, se observa una amplia variedad de fuentes utilizadas.

Las fuentes más destacadas son los seminarios y conferencias, así como Internet, ambas con una participación del 100%. Esto indica que la organización valora la adquisición de conocimiento a través de eventos y plataformas en línea, lo que demuestra su interés por mantenerse actualizada en su campo de actividad.

Las ferias y exposiciones, así como los proveedores, tienen una participación del 88%. Estas fuentes sugieren que la organización busca aprovechar oportunidades de networking y establecer relaciones con proveedores para obtener información relevante y actualizada sobre productos, tecnologías y tendencias del mercado.

Los clientes, consultores o expertos, cámaras de comercio y universidades tienen una participación del 63%. Esto indica que la organización busca interactuar y colaborar con sus clientes, así como aprovechar el conocimiento y la experiencia de consultores, expertos y entidades académicas para enriquecer su propio conocimiento.

En menor medida, se mencionan fuentes como libros, revistas o catálogos; centros de formación o Tecnoparques SENA; agremiaciones y/o asociaciones sectoriales; competidores u otras empresas del sector; empresas de otro sector; normas y reglamentos técnicos; instituciones públicas; bases de datos científicas y tecnológicas; incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT); departamento I+D de otra empresa; DIAN y parques tecnológicos, con participaciones que varían entre el 13% y el 50%.

Gráfico 15.**Motivaciones para emprender procesos de T.T Y T.C**

Fuente: Elaboración propia

Las tendencias tecnológicas son la principal motivación identificada en el gráfico, con una participación del 88%. Esto indica que la organización reconoce la importancia de mantenerse actualizada en cuanto a las últimas tendencias tecnológicas. Busca adquirir conocimiento y tecnología actualizada para mantenerse a la vanguardia en su sector y aprovechar las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías. Esta motivación demuestra una actitud proactiva hacia la adquisición de conocimiento externo y la exploración de nuevas soluciones tecnológicas.

En segundo lugar, se encuentra la motivación relacionada con los contextos competitivos del mercado, con una participación del 75%. Esto sugiere que la organización es consciente de la importancia de mantenerse competitiva en el mercado y busca adquirir conocimiento interno y externo para mejorar sus capacidades y adaptarse a las exigencias del entorno competitivo. Esta motivación refleja una mentalidad orientada a la excelencia y la búsqueda de ventajas competitivas.

Las necesidades internas de la organización también son identificadas como una motivación significativa, con una participación del 63%. Esto indica que la organización reconoce la

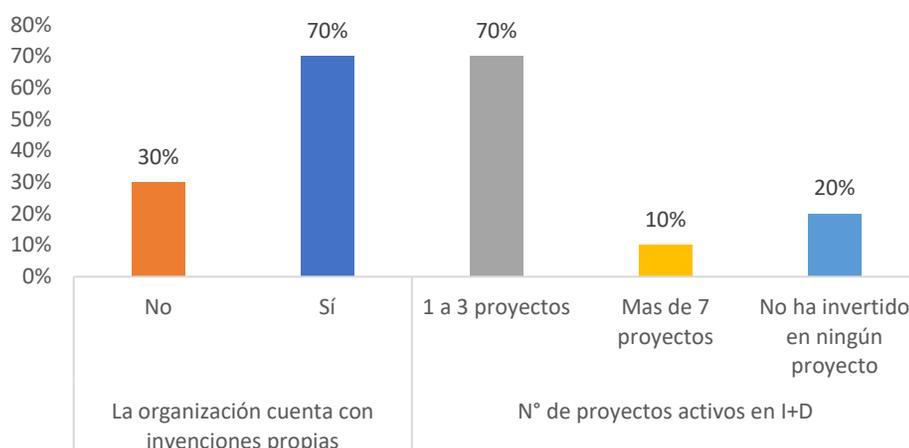
importancia de generar conocimiento interno para satisfacer sus propias necesidades. Puede estar buscando mejorar procesos, incrementar la eficiencia operativa o desarrollar nuevas soluciones que sean relevantes para sus operaciones específicas. Esta motivación refleja una orientación hacia la mejora continua y la innovación interna.

Las presiones del mercado también son una motivación destacada, con una participación del 63%. Esto sugiere que la organización está atenta a las demandas del mercado, las tendencias de consumo y los cambios en las preferencias de los clientes. Busca generar conocimiento para adaptarse a estas presiones y mantener su competitividad. Esta motivación refleja una respuesta proactiva a las necesidades cambiantes del mercado y la búsqueda de soluciones relevantes para satisfacer a los clientes.

Las regulaciones institucionales también se identifican como una motivación relevante, con una participación del 63%. Esto indica que la organización considera las regulaciones y normativas institucionales como un factor motivador para emprender procesos de generación de conocimiento. Busca cumplir con los requisitos legales y garantizar la calidad y seguridad en sus operaciones. Esta motivación refleja una actitud responsable y el compromiso de cumplir con los estándares establecidos.

Finalmente, las tendencias sociales son una motivación menos predominante, con una participación del 50%. Esto sugiere que la organización tiene en cuenta los cambios en los valores, las preferencias de los consumidores y la conciencia medioambiental como factores motivadores para generar conocimiento. Busca adaptarse a estas tendencias y ser sensible a las demandas sociales emergentes. Esta motivación refleja una preocupación por el impacto social y el deseo de alinearse con las expectativas cambiantes de la sociedad.

Gráfico 16.
Grado de Innovación



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la existencia de invenciones propias, se observa que el 70% de la organización afirma contar con invenciones propias, mientras que el 30% indica que no las tiene. Esto indica que la mayoría de la organización ha logrado desarrollar invenciones originales, lo que sugiere un nivel de capacidad innovadora y creativa en la generación de nuevos productos, procesos o soluciones.

En relación con el número de proyectos activos en I+D, se destaca que el 70% de la organización tiene entre 1 y 3 proyectos en curso. Esto indica que la organización está invirtiendo recursos y esfuerzos en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías o conocimientos. Esta actividad de I+D puede contribuir a la mejora de sus productos o servicios, así como a la identificación de nuevas oportunidades de negocio.

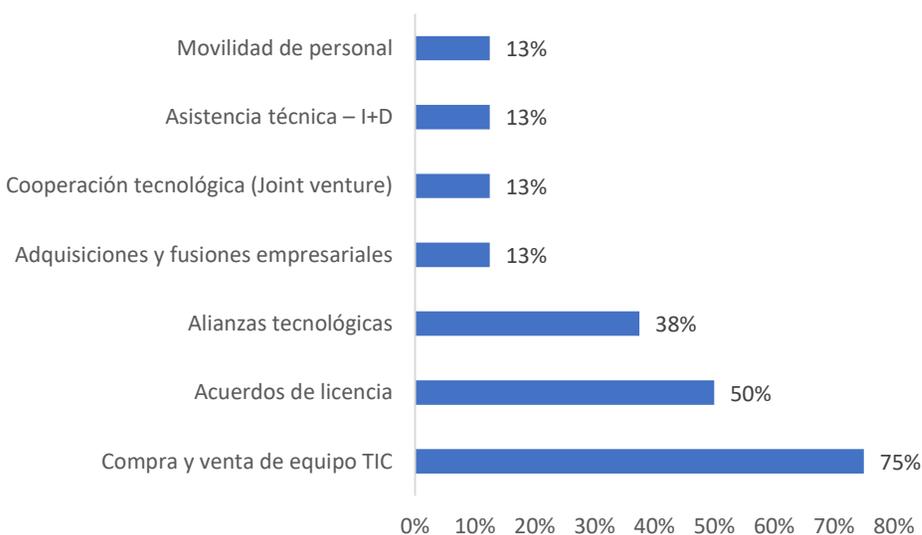
Además, se observa que un 10% de la organización tiene más de 7 proyectos activos en I+D, lo que indica un nivel significativo de dedicación y compromiso en la generación de conocimiento y tecnología. Este grupo representa una parte minoritaria, pero significativa, que proba-

blemente se destaque por su enfoque en la innovación y la búsqueda constante de nuevas soluciones.

Por otro lado, se destaca que un 20% de la organización indica que no ha invertido en ningún proyecto de I+D. Esto puede deberse a diferentes razones, como limitaciones presupuestarias, falta de enfoque estratégico en la investigación y el desarrollo, o una menor necesidad percibida de invertir en estas actividades en función de las características y objetivos de la organización.

Gráfico 17.

Mecanismos formales de protección intelectual en procesos de T.T externa



Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian que han sido empleados varios mecanismos formales de protección intelectual en sus procesos de transferencia tecnológica externa. Uno de los mecanismos más utilizados es la compra y venta de equipo de tecnologías de la información y comunicación (TIC), con una participación del 75%. Esta estrategia permite a la organización adquirir equipos

tecnológicos necesarios para implementar y utilizar las tecnologías transferidas, asegurando así su protección y aprovechamiento efectivo.

Otro mecanismo destacado es la utilización de acuerdos de licencia, con un 50% de participación. Estos acuerdos permiten a la organización obtener derechos de uso y explotación de tecnologías de otras empresas o instituciones, estableciendo los términos y condiciones para su utilización. A través de estos acuerdos, la organización puede acceder a tecnologías específicas y proteger su propiedad intelectual.

Las alianzas tecnológicas también juegan un papel importante, con una participación del 38%. Estas alianzas implican la colaboración con otras empresas o instituciones para el desarrollo conjunto de tecnologías o la transferencia de conocimientos especializados. Estas alianzas pueden incluir acuerdos de propiedad intelectual y compartir los derechos de uso y explotación de las tecnologías desarrolladas.

En menor medida, la organización utiliza mecanismos como adquisiciones y fusiones empresariales, cooperación tecnológica (*joint venture*), asistencia técnica en I+D y movilidad de personal, todos ellos con una participación del 13%. Estos mecanismos permiten a la organización obtener conocimientos especializados, acceder a tecnologías complementarias y fortalecer su capacidad de innovación y desarrollo tecnológico.

Gráfico 18.**Mecanismos informales para adquisición de tecnologías y/o conocimiento**

Fuente: Elaboración propia

Las organizaciones han utilizado una variedad de mecanismos informales en su proceso de adquisición de tecnologías y conocimiento. Uno de los más utilizados es la conversación con expertos, con una participación del 100%. Estas conversaciones permiten a la organización obtener información especializada y asesoramiento de profesionales con experiencia en áreas relevantes, lo que facilita el intercambio de conocimientos y la adquisición de nuevas tecnologías.

Asistir a conferencias y ferias empresariales también ha sido una práctica común, con una participación del 75% en ambos casos. Estos eventos brindan a la organización la oportunidad de conocer las últimas tendencias y avances tecnológicos, establecer contactos con expertos y empresas del sector, y explorar posibles oportunidades de colaboración y adquisición de tecnologías.

La incorporación de practicantes y/o pasantes ha sido otro mecanismo informal utilizado, con una participación del 75%. Estos jóvenes profesionales brindan a la organización una perspectiva fresca y actualizada, aportando conocimientos y habilidades en áreas específicas, y contribuyendo al proceso de adquisición de tecnologías y conocimiento.

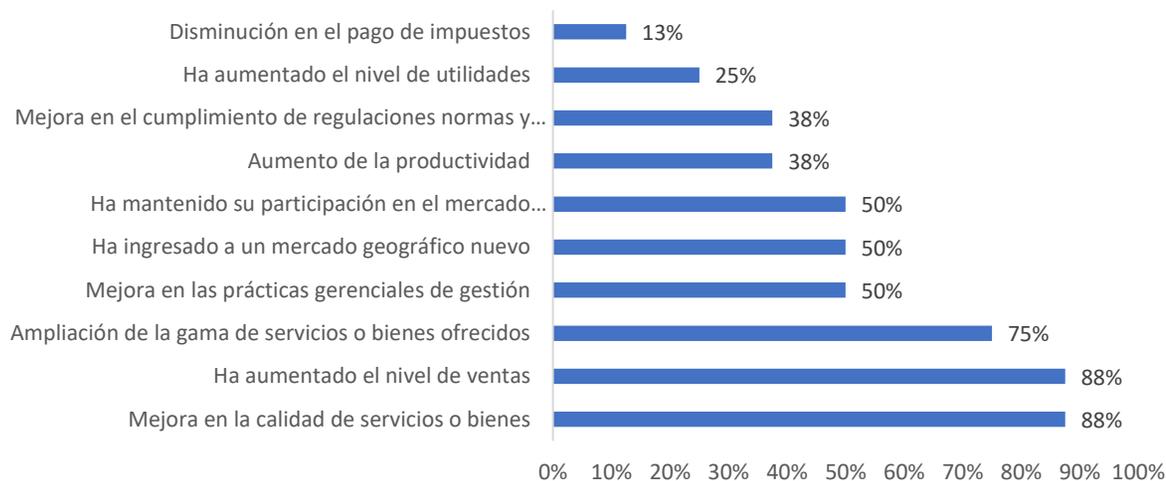
La lectura y análisis de documentación técnica, como la compra y adquisición de literatura científica, también ha sido una fuente importante de adquisición de conocimiento, con una participación del 63%. La organización se mantiene informada y actualizada mediante la revisión de documentos técnicos relevantes, lo que le permite estar al tanto de las últimas investigaciones y desarrollos en su campo de interés.

Además, la organización ha realizado visitas empresariales, con una participación del 50%. Estas visitas permiten a la organización conocer de cerca las operaciones y prácticas de otras empresas, y aprender de sus experiencias y conocimientos.

En menor medida, la organización ha recurrido a mecanismos informales como la contratación de investigadores residentes y consultorías ad-honorem, ambos con una participación del 13%. Estos mecanismos proporcionan acceso a conocimientos especializados y perspectivas externas, fortaleciendo el proceso de adquisición de tecnologías y conocimiento.

Gráfico 19.

Beneficios percibidos en la organización por los procesos de T.T y de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Las organizaciones encuestadas han experimentado diversos beneficios como resultado de los procesos de transferencia de tecnología y conocimiento. Uno de los beneficios más destacados es la mejora en la calidad de los servicios o bienes, con una alta participación del 88%. Además, se ha observado un aumento en el nivel de ventas, también con una participación del 88%. La ampliación de la gama de servicios o bienes ofrecidos es otro beneficio percibido, con una participación del 75%.

En cuanto a los aspectos gerenciales, aproximadamente la mitad de las organizaciones ha experimentado una mejora en las prácticas de gestión. Esto sugiere que la transferencia de tecnología ha influido positivamente en la forma en que se gestionan las operaciones y los recursos, lo que puede conducir a una mayor eficiencia y efectividad en la toma de decisiones.

Además, la entrada en nuevos mercados geográficos y el mantenimiento de la participación en los mercados existentes también se han destacado, ambos con una participación del 50%. Estos beneficios indican que la transferencia de tecnología ha permitido a las organizaciones expandirse y asegurar su presencia en diferentes mercados, lo que puede generar oportunidades de crecimiento y estabilidad.

Otros beneficios percibidos incluyen el aumento de la productividad y la mejora en el cumplimiento de regulaciones y normas técnicas, ambos con una participación del 38%. Además, se ha observado un aumento en el nivel de utilidades en un 25% de los casos. Es importante mencionar que en un porcentaje bajo de casos (13%), se ha percibido una disminución en el pago de impuestos como beneficio.

Gráfico 20.**Obstáculos identificados en los procesos de T.T y de conocimiento**

Fuente: Elaboración propia

Durante el proceso de adquisición de tecnologías y conocimiento, las organizaciones han enfrentado varios obstáculos. La falta de personal calificado ha sido identificada como un desafío significativo, con un 63% de participación. Esto ha dificultado la contratación y retención de profesionales capacitados en el área tecnológica.

Otro obstáculo importante ha sido la baja cultura de la innovación, con una participación del 50%. Esto ha generado resistencia interna y falta de apoyo para adoptar prácticas innovadoras, lo que limita la adquisición de nuevas tecnologías y conocimientos.

Además, la escasez de recursos propios ha sido un desafío relevante, también con una participación del 50%. La falta de recursos financieros ha restringido la capacidad de invertir en adquisición tecnológica, lo que afecta la capacidad de innovación de la organización.

Otras dificultades identificadas incluyen la escasa disponibilidad de información sobre los mercados (38%), la competencia desleal en el mercado (38%) y las dificultades para acceder a financiamiento externo (38%). Estos obstáculos han limitado la capacidad de la organización

para tomar decisiones informadas, enfrentar la competencia y obtener el respaldo financiero necesario para la adquisición de tecnologías y conocimiento.

Gráfico 21.
Intervinientes en los procesos de T.T y de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Los resultados en el gráfico 21. muestran que las organizaciones han recibido apoyo diverso en los procesos de transferencia de tecnología. Los asesores expertos y las cámaras de comercio han sido los más destacados, con una participación del 63%, lo que indica la relevancia de contar con expertos y colaboraciones con cámaras de comercio para facilitar la transferencia tecnológica.

Además, la participación de profesionales en transferencia de tecnología fue del 50%, lo que destaca su papel clave en brindar asesoramiento y apoyo en el proceso, identificando oportunidades y estableciendo contactos.

Las asociaciones empresariales intervinieron en menor medida, con un 38% de participación, lo que sugiere su importancia en facilitar el intercambio de conocimientos entre empresas del mismo sector.

Los facilitadores del sector público participaron en un 25% de los casos, proporcionando apoyo y orientación para los procesos de transferencia.

Sin embargo, un 25% de los casos utilizaron consultorios jurídicos y empresas consultoras, lo que indica la necesidad de asesoramiento legal y apoyo especializado en tecnología para asegurar el cumplimiento de requisitos legales y mejorar la transferencia de tecnología.

En algunos casos (13%), la organización no contó con ningún interviniente o facilitador, lo que podría sugerir dificultades para acceder a recursos externos o la elección de llevar a cabo los procesos de transferencia de manera interna. Estos hallazgos resaltan la importancia de contar con una red sólida de expertos y colaboradores para facilitar la transferencia de tecnología con éxito.

Apreciaciones del primer capítulo

La falta de personal calificado es un obstáculo importante en el proceso de adquisición de tecnología, con una participación del 63%. Esto destaca la necesidad de mejorar las estrategias de reclutamiento y retención de profesionales capacitados en el área tecnológica; esto tiene fundamento de acuerdo con los planteamientos de Nonaka, G. von Krogh (2009) quienes sostienen que el conocimiento es el activo más crítico desarrollado, compartido y sistematizado por una empresa para establecer una ventaja competitiva sostenible y son las empresas las que explotan dicho conocimiento a través de capacidades estratégicas, como la innovación en los recursos humanos, para mejorar el rendimiento. Así mismo Martínez-Sánchez, Vicente-Oliva y Pérez-

Peréz (2022), concluyen que una estrategia que pueden aplicar las empresas para fomentar la cualificación del personal en términos de absorción de conocimiento es la contratación de expertos externos en investigación y desarrollo (denominada flexibilidad funcional externa) que contribuye al desarrollo del conocimiento dentro de la empresa, mientras que los empleados centrales capacitados polivalentes (flexibilidad funcional interna) contribuyen a la difusión del conocimiento a través de equipos multifuncionales que desarrollan innovaciones de productos y procesos.

La baja cultura de la innovación es otro obstáculo relevante, con una participación del 50%. Es fundamental fomentar un entorno organizacional que promueva y apoye la adopción de prácticas innovadoras para aprovechar plenamente las oportunidades de adquisición de tecnología, esto puede soportarse a través de herramientas basadas en las TIC que pueden apoyar los procesos de adquisición, difusión y explotación del conocimiento, siempre y cuando estas se encuentren alineadas con la estructura organizacional de la empresa y la conducta del profesional (Jarle Gressgård, et al. 2014), (Kalay, F. y Lynn, G. 2015). Al definir una cultura organizacional respaldada bajo un esquema de estrategia digital, las empresas podrán mejorar su rendimiento (Martínez-Caro, Et al. 2020).

La escasez de recursos propios, con una participación del 50%, limita la capacidad de la organización para invertir en tecnología y conocimiento. Es crucial buscar fuentes de financiamiento externo y mejorar la gestión financiera interna para superar esta barrera. Ante esto pudiese los gobiernos aplicar medidas que incluyan apoyo fiscal, préstamos y programas especiales, además que las empresas emprendan procesos de adaptación e identificación de oportunidades a través de la colaboración con otras empresas y la mejora de la flexibilidad ante cambios digitales (Klein, V. B. y Todesco, J. L. 2021).

La escasa disponibilidad de información sobre los mercados, con una participación del 38%, dificulta la identificación de oportunidades y la toma de decisiones informadas en el proceso de adquisición. Es necesario mejorar los canales de acceso a información relevante y actualizada sobre los mercados en los que opera la organización. Como lo mencionada Ashton & Stacey (1995), las empresas que no se mantienen al tanto de los últimos avances en ciencia y tecnología (CyT) tienen una mayor probabilidad de perder oportunidades que las empresas que mantienen la vigilancia sobre el entorno técnico en constante cambio.

La competencia desleal en el mercado, con una participación del 38%, representa un desafío adicional en el proceso de adquisición de tecnología. Se deben implementar medidas para proteger la propiedad intelectual y enfrentar prácticas deshonestas que puedan afectar la transferencia de tecnología.

Las dificultades para acceder a financiamiento externo, mencionadas por el 38% de los casos, resaltan la importancia de establecer alianzas con entidades financieras y buscar programas de apoyo público y privado para respaldar los proyectos de adquisición de tecnología y conocimiento.

Las colaboraciones con otras empresas, mencionadas por el 25% de los casos, son oportunidades valiosas para fortalecer el proceso de transferencia de tecnología. Es fundamental promover la cooperación y el intercambio de conocimientos entre empresas del clúster.

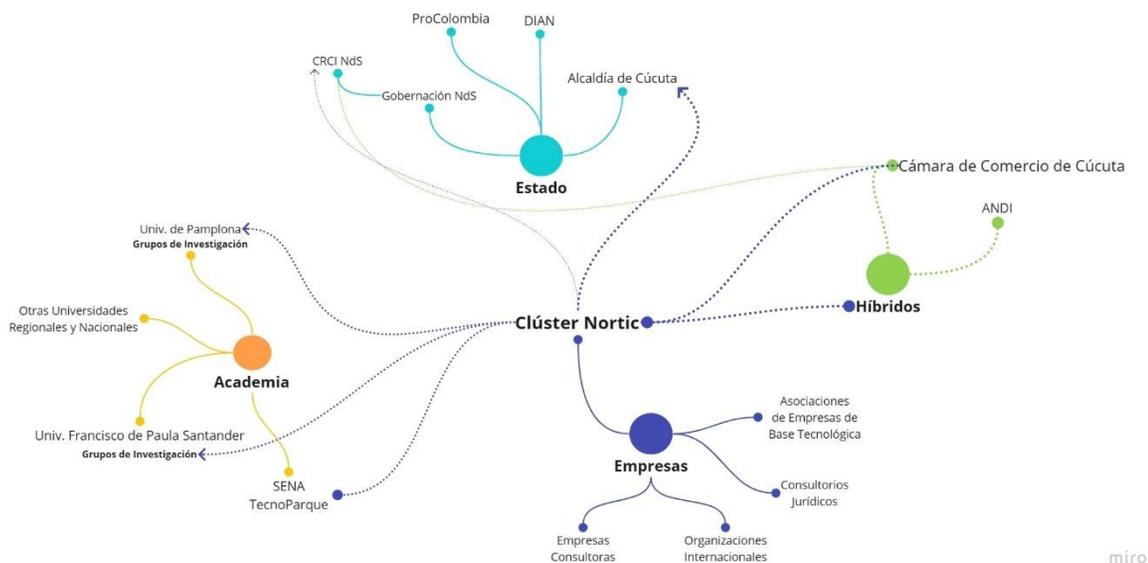
La escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo, con una participación del 13%, señala la necesidad de mejorar la difusión y accesibilidad de los programas de apoyo gubernamentales destinados a la transferencia de tecnología.

La mejora en la calidad de los servicios o bienes, con una participación del 88%, destaca los beneficios obtenidos a través de la transferencia de tecnología. Esto demuestra que la adopción de nuevas tecnologías puede impulsar la satisfacción del cliente y la ventaja competitiva en el mercado (Shehata, G. M. y Montash, M. A., 2020).

La participación de asesores expertos y cámaras de comercio, ambos con una participación del 63%, como principales intervinientes en los procesos de transferencia de tecnología resalta la importancia de contar con el apoyo de expertos en el campo y la colaboración con instituciones empresariales para facilitar la transferencia de tecnología (Comacchio, Bonesso, & Pizzi, 2012).

Gráfico 22.

Mapa de redes de actores relacionados con el Clúster NorTic



Fuente: Elaboración propia

El análisis inicial del instrumento de recolección de información ha permitido identificar a los actores que intervienen en el proceso de generación de conocimiento y transferencia de tecnología en el Clúster NorTic. En este contexto, se destaca el sólido relacionamiento de las empresas con diversos actores clave.

En primer lugar, se observa una fuerte relación entre las empresas del clúster y la Cámara de Comercio de Cúcuta. Esta conexión evidencia la colaboración y el apoyo mutuo entre las empresas y la cámara, lo que sugiere la existencia de iniciativas conjuntas para fomentar el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento en la región.

Además, se identifica una relación estrecha entre las empresas y la Alcaldía de Cúcuta. Este vínculo con la administración local indica la importancia de la colaboración público-privada en el impulso de la generación de conocimiento y la transferencia tecnológica. La Alcaldía de Cúcuta puede desempeñar un papel clave al ser gestor en la destinación de recursos, infraestructura y apoyo político para promover la innovación y el desarrollo tecnológico en el clúster.

Otro grupo de actores relevantes en este proceso son las Organizaciones de Base Tecnológica que actúan como proveedores. Estas organizaciones especializadas en tecnología desempeñan un papel fundamental al ofrecer soluciones, servicios y conocimientos técnicos a las empresas del clúster. Su participación refuerza el intercambio de conocimientos y la transferencia de tecnología entre los diferentes actores involucrados.

Adicionalmente, se destaca la participación de las universidades regionales a través de sus grupos de investigación y programas profesionales. Estas instituciones académicas representan un importante recurso en términos de generación de conocimiento y formación de profesionales especializados. Su colaboración con las empresas del clúster permite la transferencia de

conocimiento y la aplicación práctica de la investigación en el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos tecnológicos.

Capítulo 2.

II. Estado actual (nivel) de la generación y transferencia de tecnología de las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento hacia el clúster Nortic.

El segundo capítulo de este proyecto de investigación se enfoca en presentar el estado actual de la generación y transferencia de tecnología en las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento hacia el Clúster NorTic. Para ello, se utilizó la segunda parte del instrumento aplicado a los directivos de las organizaciones afiliadas al clúster, con el objetivo de indagar sobre diversos aspectos relacionados con el nivel y la utilidad de los conocimientos generados.

A través de preguntas específicas, se exploraron diferentes dimensiones de la generación y transferencia de conocimiento. Se investigó el nivel de los conocimientos generados por las universidades o centros de investigación relevantes para el sector en el que se desenvuelve cada organización. Además, se evaluó la aplicación práctica de dichos conocimientos y su capacidad para mejorar el negocio de cada entidad.

Se examinó también el nivel de rigurosidad científica de los conocimientos en los que se basan las investigaciones de las universidades o centros de investigación, así como la experiencia y el conocimiento especializado de los investigadores y profesores en el área relevante para cada organización. Del mismo modo, se consideró el nivel de reputación y reconocimiento de las instituciones académicas en su campo de interés.

Otro aspecto clave fue analizar el nivel de influencia del conocimiento generado por las universidades o centros de investigación en la toma de decisiones en el ámbito profesional de

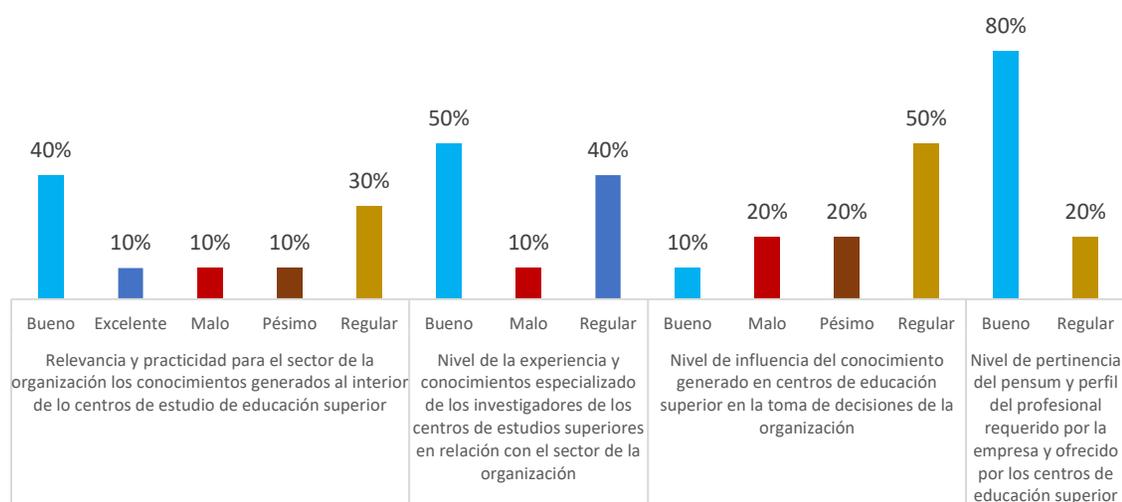
cada organización. Además, se evaluó el diseño de los programas de formación ofrecidos por estas instituciones para satisfacer las necesidades y demandas del mercado laboral.

En cuanto a la tecnología transferida por organizaciones e instituciones del entorno, se investigó su nivel de aplicación práctica, innovación, sostenibilidad, seguridad y facilidad de uso e integración con los sistemas y procesos existentes en cada organización. También se consideró el retorno de la inversión, el cumplimiento de expectativas y objetivos, así como la participación en proyectos conjuntos.

Con base en las respuestas y la perspectiva de los directivos, este capítulo suministra una visión detallada sobre el nivel de generación y transferencia de conocimiento en el Clúster Nor-Tic, permitiendo identificar fortalezas, áreas de mejora y posibles oportunidades de colaboración con las instituciones generadoras de conocimiento y tecnología en su entorno.

Gráfico 23.

Nivel de pertinencia del Conocimiento generado por Organizaciones generadoras de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 23. presenta los resultados de la evaluación del nivel de conocimientos generados por las universidades o centros de investigación relevantes para el sector en el que se desenvuelve la organización, así como la aplicabilidad práctica de dichos conocimientos y su rigurosidad científica.

En cuanto a la relevancia y practicidad de los conocimientos generados, se observa que un 40% de las respuestas los califica como buenos, seguido de un 30% que los considera regulares. Además, un 10% los califica como excelentes, mientras que otro 10% los considera malos y pésimos respectivamente. Estos resultados indican que hay una variedad de percepciones sobre la calidad y utilidad de los conocimientos generados por los centros de estudio.

En relación con el nivel de experiencia y conocimiento especializado de los investigadores en los centros de estudios superiores, se destaca que el 50% de las respuestas los califica como buenos, un 40% como regulares y un 10% como malos. Esto sugiere que existe una percepción mayoritariamente positiva sobre la experiencia y conocimientos especializados de los investigadores en relación con el sector de las organizaciones.

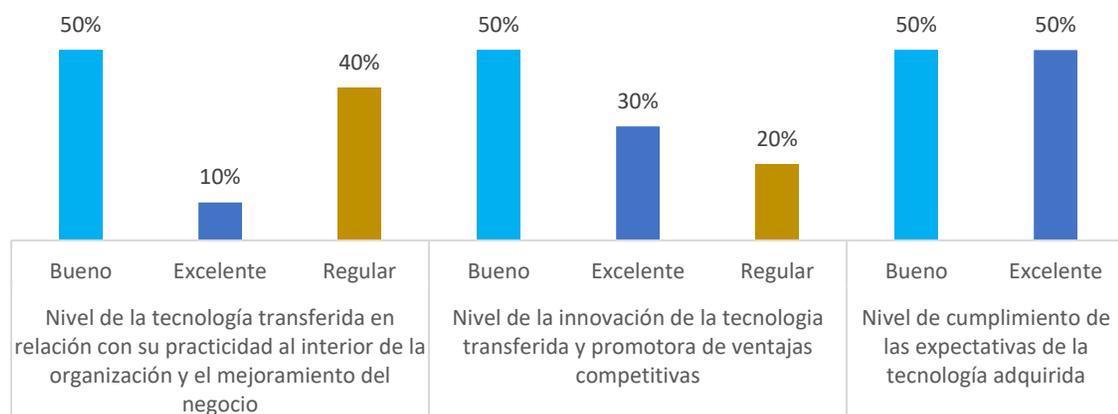
En cuanto al nivel de influencia del conocimiento generado por los centros de educación superior en la toma de decisiones de las organizaciones, se observa una distribución más equilibrada de respuestas. Un 50% de las respuestas indica que la influencia es regular, seguido de un 20% que la califica como mala o pésima, y un 10% la considera buena. Estos resultados indican que el impacto del conocimiento generado en las decisiones de las organizaciones puede variar.

Por último, en relación con la pertinencia del pensum y perfil del profesional ofrecido por los centros de educación superior, se destaca un alto porcentaje del 80% que lo califica como

bueno, mientras que un 20% lo considera regular. Esto sugiere que en general existe una percepción positiva sobre la pertinencia del perfil profesional ofrecido por las instituciones educativas en relación con las necesidades de las empresas.

Gráfico 24.

Nivel de la tecnología transferida en relación con su practicidad, innovación y expectativas.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la evaluación del nivel de tecnología transferida en relación con su practicidad y su capacidad para mejorar el negocio de la organización, así como su nivel de innovación y su capacidad para generar ventajas competitivas, y el grado en que cumple con las expectativas y objetivos establecidos en el momento de su adquisición.

En cuanto a la practicidad y el mejoramiento del negocio, se observa que el 50% de las respuestas califica el nivel de la tecnología transferida como bueno, seguido de un 10% que lo considera excelente y un 40% lo califica como regular. Esto indica que hay una percepción mixta sobre la utilidad y aplicabilidad de la tecnología transferida para mejorar el negocio de la organización.

En relación con la innovación y la generación de ventajas competitivas, se destaca que el 50% de las respuestas considera que el nivel de innovación de la tecnología transferida es bueno, seguido de un 30% que lo califica como excelente y un 20% lo considera regular. Estos resultados sugieren que la tecnología transferida tiene un potencial significativo para impulsar la innovación y generar ventajas competitivas para la organización.

En cuanto al cumplimiento de las expectativas, se observa que el 50% de las respuestas considera que la tecnología adquirida cumple con las expectativas establecidas, mientras que otro 50% la califica como excelente. Estos resultados indican que la tecnología transferida ha logrado cumplir en gran medida con las expectativas y objetivos planteados en el momento de su adquisición.

Apreciaciones del segundo capítulo

Las instituciones generadoras de conocimiento y tecnología en el entorno del clúster han demostrado fortalezas en términos de la relevancia y practicidad de los conocimientos generados. El hecho de que el 40% de los encuestados considere que los conocimientos son buenos y el 10% los califique como excelentes indica que estas instituciones están produciendo conocimientos pertinentes y aplicables al sector en el que se desenvuelven las organizaciones; se debe seguir promoviendo el cerrar la brecha entre la investigación y la práctica como lo expreso McIntyre, D. (2005).

A pesar de las fortalezas identificadas, existen áreas de mejora en la transferencia de tecnología. El 40% de los encuestados califica el nivel de la tecnología transferida como regular, lo que sugiere que se pueden implementar estrategias para mejorar la practicidad y utilidad de la tecnología dentro de las organizaciones. Esto implica una oportunidad para fortalecer los proce-

sos de transferencia y asegurar que la tecnología se ajuste adecuadamente a las necesidades y objetivos de las organizaciones.

La innovación y la generación de ventajas competitivas a través de la tecnología transferida presentan una oportunidad para la colaboración entre las organizaciones proveedoras y las organizaciones del clúster. El 50% de los encuestados considera que la tecnología transferida tiene un nivel bueno en términos de innovación, y el 30% la califica como excelente. Esto sugiere que las organizaciones pueden beneficiarse de la tecnología innovadora y aprovecharla para obtener ventajas competitivas en el mercado.

Es alentador observar que el nivel de cumplimiento de las expectativas de la tecnología adquirida es alto, con un 50% de los encuestados calificándolo como excelente. Esto indica que las organizaciones tecnológicas proveedoras están proporcionando tecnologías que cumplen en gran medida con las expectativas establecidas por las organizaciones. Esto representa una oportunidad para establecer relaciones de colaboración a largo plazo, basadas en la confianza y la capacidad de satisfacer las necesidades tecnológicas de las organizaciones.

Capítulo 3.

III. Análisis de la Correlación entre las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento y la transferencia tecnológica a las empresas del clúster Nortic.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de un estudio de correlación realizado utilizando la técnica del coeficiente de correlación r . Esta técnica permite medir la fuerza de asociación lineal entre dos variables numéricas, con un valor que puede variar entre -1 y $+1$.

El objetivo principal de este capítulo es determinar la relación existente entre las instituciones y organizaciones generadoras de conocimiento y la transferencia tecnológica hacia las empresas del clúster Nortic, focalizando la atención en la utilización de conocimientos especializados, la utilización de invenciones y la contratación de trabajadores cualificados como indicadores clave.

Para llevar a cabo este análisis, se utilizó la tercera sección del instrumento de investigación, que se estructura en torno a dos dimensiones fundamentales: la generación de conocimientos y la transferencia de tecnologías. Dentro de estas dimensiones, se consideraron diversas variables relevantes, como las tecnologías tangibles, los conocimientos especializados, la movilidad de personal, los mecanismos de transferencia de tecnologías, la investigación asociada y la transferencia informal.

Los resultados obtenidos a través de la técnica de correlación proporcionan información clave sobre la relación entre estas variables y su influencia en la transferencia tecnológica hacia las empresas del clúster Nortic. Estos hallazgos permiten identificar el grado de asociación entre

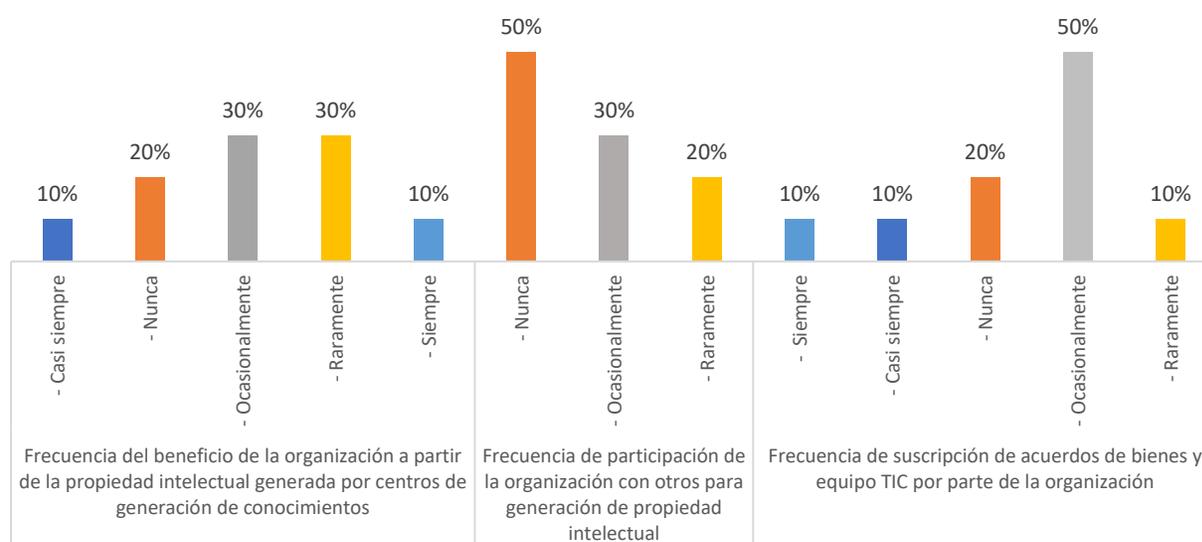
las instituciones generadoras de conocimiento y la transferencia de tecnología hacia las empresas, brindando una visión clara y cuantitativa de su impacto en el clúster.

La presentación y análisis de estos resultados es fundamental para comprender de manera más precisa y objetiva la dinámica de la transferencia tecnológica en el clúster Nortic. Además, permite identificar fortalezas, áreas de mejora y posibles oportunidades de colaboración entre las instituciones generadoras de conocimiento y las empresas del clúster.

Análisis descriptivo

Gráfico 25.

Frecuencia del uso de conocimientos especializados y tecnologías tangibles por parte de las organizaciones del clúster.



Fuente: Elaboración propia

Con relación a la frecuencia del beneficio de la organización a partir de la propiedad intelectual generada por centros de generación de conocimientos, se observa que un 30% de las organizaciones indicaron que se benefician ocasionalmente de la propiedad intelectual. Esto implica que existe una cierta relación entre las instituciones generadoras de conocimiento y las empresas, aunque no se trata de una colaboración constante. Es importante destacar que un 20% de las

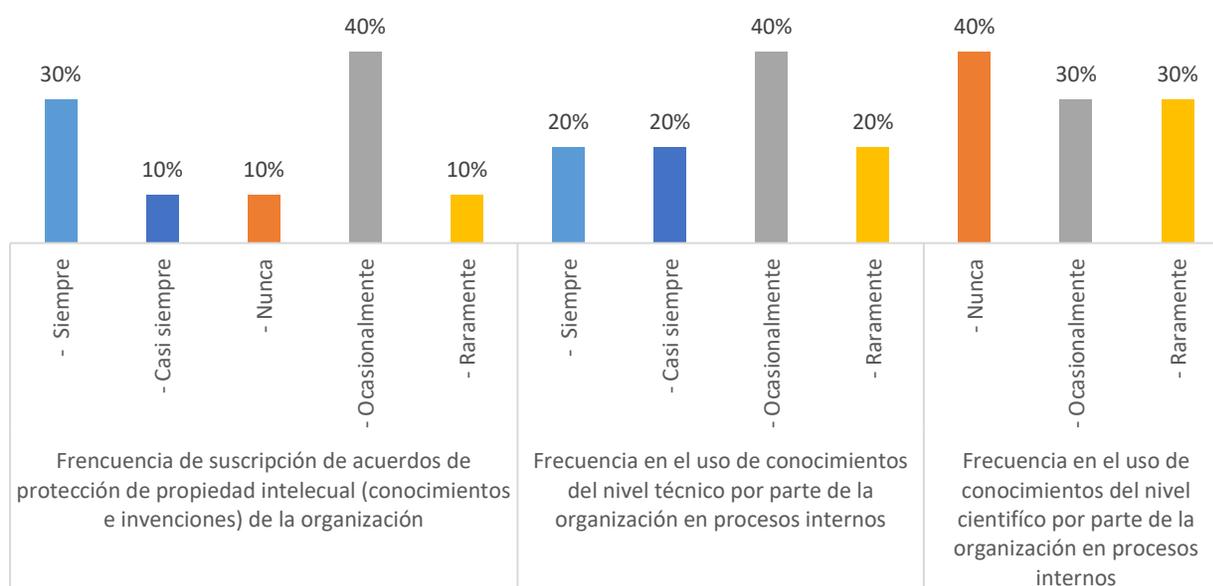
organizaciones afirmaron nunca haberse beneficiado de la propiedad intelectual, lo cual podría indicar una oportunidad de mejora en términos de transferencia de conocimiento.

En cuanto a la frecuencia de participación de la organización con otros para la generación de propiedad intelectual, los resultados muestran que un 50% de las organizaciones indicaron que nunca han participado en conjunto con organizaciones generadoras de conocimiento. Esto revela una brecha en la colaboración entre las empresas del clúster y las instituciones generadoras de conocimiento. Es importante fomentar y promover espacios de colaboración que permitan la generación conjunta de propiedad intelectual, ya que esto podría impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en el clúster.

En relación con la frecuencia de suscripción de acuerdos de bienes y equipo TIC por parte de la organización, se destaca que un 50% de las organizaciones indicaron suscribir acuerdos de manera ocasional. Esto sugiere que las organizaciones reconocen la importancia de adquirir y utilizar tecnologías de información y comunicación (TIC) en su negocio, pero no lo hacen de manera constante. Esto podría ser una oportunidad para fortalecer la adopción de TIC en las organizaciones del clúster y potenciar así su capacidad de innovación y competitividad.

Gráfico 26.

Frecuencia del uso de conocimientos especializados y tecnologías tangibles por parte de las organizaciones del clúster



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la frecuencia de suscripción de acuerdos de protección de propiedad intelectual, se observa que un 40% de las organizaciones indicaron hacerlo ocasionalmente. Esto sugiere que estas organizaciones reconocen la importancia de proteger sus invenciones y conocimientos generados, aunque no lo hacen de manera constante. Por otro lado, un 30% de las organizaciones afirmaron suscribir estos acuerdos siempre, lo cual indica un enfoque más sólido en la protección de su propiedad intelectual. Sin embargo, es relevante mencionar que un 10% de las organizaciones nunca suscribe estos acuerdos, lo cual podría representar un riesgo en términos de la seguridad y valorización de su propiedad intelectual.

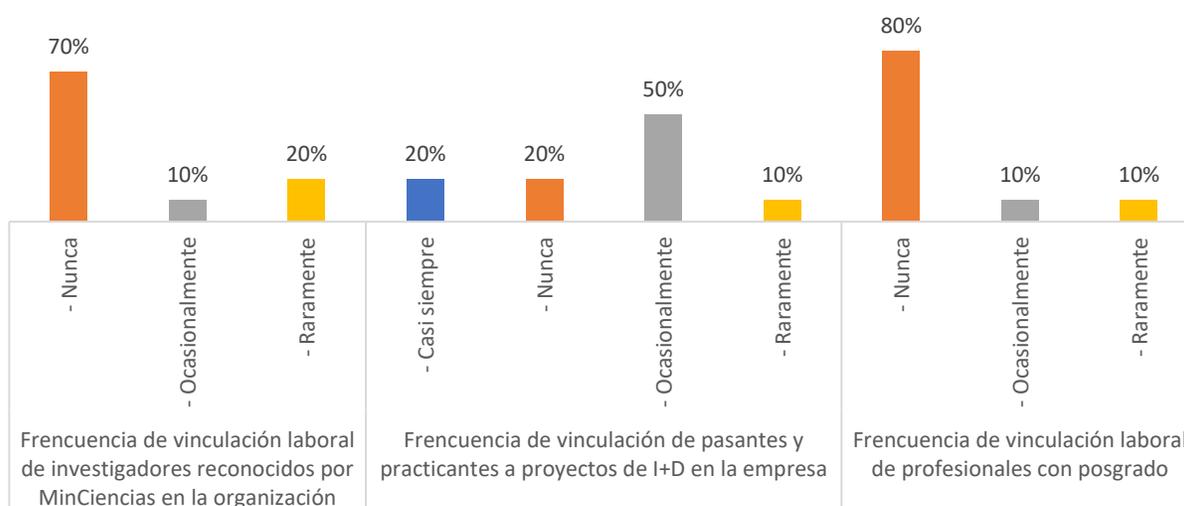
En relación con el uso de conocimientos técnicos en los procesos internos de la organización, se destaca que un 40% de las organizaciones indicaron utilizar estos conocimientos ocasionalmente. Esto implica que estas organizaciones reconocen el valor y la utilidad de los conocimientos técnicos, pero no los aplican de manera constante en sus procesos internos. Por otro lado,

do, un 20% de las organizaciones afirmaron utilizarlos siempre, lo cual indica una mayor integración de los conocimientos técnicos en sus operaciones diarias. Sin embargo, también se observa un 20% de las organizaciones que los utilizan raramente, lo cual puede representar una oportunidad de mejora en términos de aprovechar plenamente estos conocimientos especializados.

Con relación al uso de conocimientos científicos en los procesos internos de la organización, se observa que un 40% de las organizaciones indicaron nunca acceder ni interactuar con este tipo de conocimientos. Esto revela una brecha significativa en la utilización de conocimientos científicos en las operaciones internas de las organizaciones del clúster Nortic. Estos conocimientos podrían ser de gran valor para mejorar la calidad, eficiencia e innovación en los procesos internos. Es fundamental fomentar la interacción con instituciones generadoras de conocimiento para acceder a conocimientos científicos y aprovechar su potencial en el desarrollo de la organización.

Gráfico 27.

Frecuencia de movilidad y vinculación de personal cualificado



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la contratación de personal cualificado con estudios de posgrado, se observa que un 80% de las organizaciones indicaron nunca realizar este tipo de contratación. Esta respuesta sugiere que la mayoría de las organizaciones del clúster Nortic no están aprovechando plenamente el potencial de profesionales con formación avanzada en sus equipos. La contratación de personal cualificado con posgrados puede aportar conocimientos especializados y contribuir a la generación de ideas innovadoras y la mejora de los procesos internos. Esta situación representa un área de oportunidad para las organizaciones del clúster Nortic en términos de potenciar su capital humano y su capacidad de investigación y desarrollo.

Con relación a la vinculación laboral de investigadores científicos reconocidos por un órgano calificador, se destaca que un 70% de las organizaciones indicaron nunca llevar a cabo esta práctica. Esto sugiere que hay una falta de interacción y colaboración entre las organizaciones del clúster y los investigadores científicos reconocidos por MinCiencias u otros órganos calificadores. La vinculación de estos investigadores puede aportar experiencia, conocimientos especializados y una perspectiva científica en la generación de nuevas tecnologías e innovaciones. Es fundamental fomentar la colaboración entre las organizaciones y los investigadores científicos reconocidos para impulsar la transferencia de conocimiento y fortalecer la capacidad innovadora del clúster.

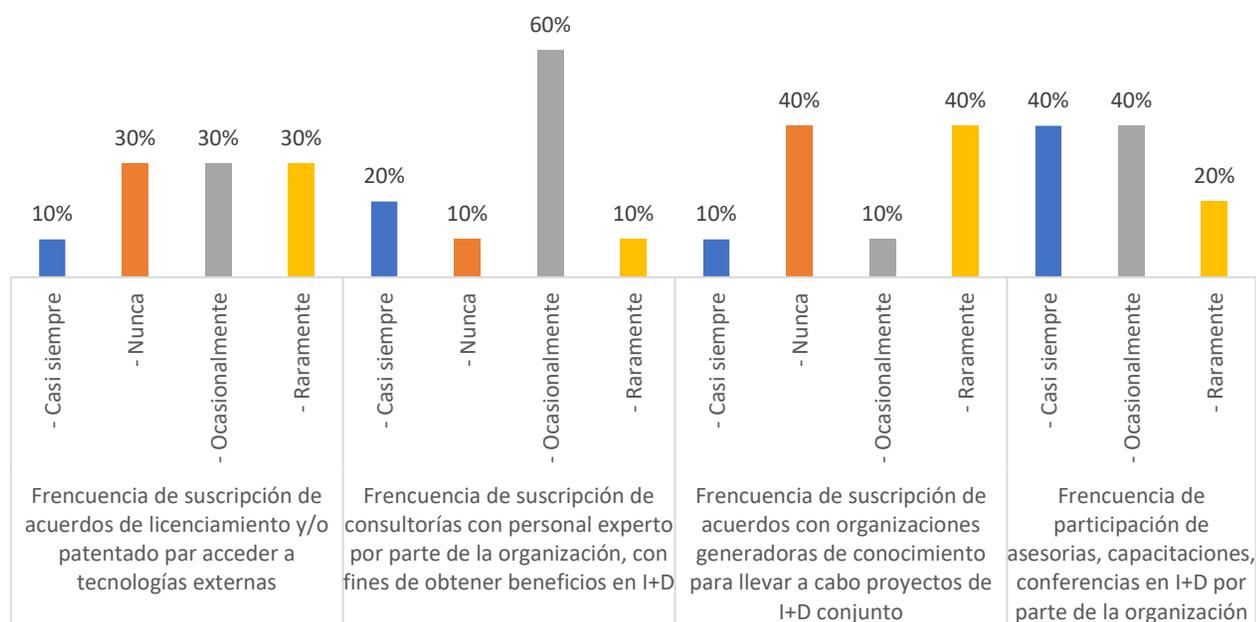
En relación con la vinculación de pasantes y practicantes en proyectos de I+D, se observa que un 50% de las organizaciones indicaron hacerlo ocasionalmente. Esto indica que estas organizaciones reconocen el valor de involucrar a pasantes y practicantes en proyectos de investigación y desarrollo para potenciar su capacidad innovadora. Sin embargo, es importante mencionar que un 20% de las organizaciones nunca vinculan pasantes y un 10% lo hace raramente. La vinculación de pasantes y practicantes puede brindar nuevas perspectivas, ideas frescas y un impul-

so a la investigación y desarrollo de la organización (Annan, 2012). Por lo tanto, existe una oportunidad de mejora para aquellas organizaciones que no están aprovechando plenamente este recurso.

Estas respuestas revelan áreas de mejora en términos de aprovechar el talento y la capacidad de investigación en el entorno del clúster Nortic. Fomentar la contratación de personal cualificado, la vinculación de investigadores reconocidos y la participación activa de pasantes y practicantes puede fortalecer la capacidad innovadora y la generación de conocimiento en las organizaciones del clúster (Wang, J. 2018),(Gilch, P. M. y Sieweke, J. (2021).

Gráfico 28.

Frecuencia de transferencia de tecnología a través de mecanismos formales e informales



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la suscripción de acuerdos de licenciamiento y patentado para acceder a tecnologías externas, se observa que un 30% de las organizaciones indicaron nunca llevar a cabo esta práctica, mientras que un 30% la realizan ocasionalmente. Esto sugiere que hay un porcenta-

je significativo de organizaciones que no están aprovechando plenamente la oportunidad de acceder a tecnologías externas a través de acuerdos de licenciamiento y patentado. Estos acuerdos pueden permitirles beneficiarse de avances tecnológicos desarrollados por otras instituciones o empresas, lo que podría impulsar su capacidad de innovación y competitividad en el mercado.

En relación con la suscripción de consultorías con personal experto con fines de obtener beneficios en I+D, se destaca que un 60% de las organizaciones indicaron hacerlo ocasionalmente. Esto demuestra que estas organizaciones reconocen el valor de contar con el conocimiento y la experiencia de expertos externos para potenciar sus actividades de investigación y desarrollo. Sin embargo, es importante mencionar que un 10% de las organizaciones nunca suscriben este tipo de consultorías. La participación de expertos puede aportar nuevas perspectivas, enfoques innovadores y acelerar el proceso de obtención de beneficios en I+D (Burmeister, Lüttgens, y Piller (2016). Por lo tanto, existe una oportunidad de mejora para aquellas organizaciones que aún no aprovechan plenamente este recurso.

Con relación a la suscripción de acuerdos para llevar a cabo proyectos de investigación conjunta en I+D con organizaciones generadoras de conocimiento, se observa una distribución equilibrada en las respuestas. Un 40% de las organizaciones indicaron nunca llevar a cabo este tipo de acuerdos, mientras que un 10% los suscriben casi siempre y un 40% de forma raramente. Estos resultados sugieren que hay un potencial sin explotar en términos de colaboración entre las organizaciones del clúster Nortic y las instituciones generadoras de conocimiento. La realización de proyectos de investigación conjunta puede permitirles compartir recursos, conocimientos y experiencias, generando sinergias que impulsan la innovación y el desarrollo tecnológico (Halibas, Sibayan, y Maata, (2017).

En cuanto a la frecuencia de participación en asesorías, capacitaciones y conferencias en I+D, se destaca que un 40% de las organizaciones indicaron hacerlo casi siempre y otro 40% lo hacen ocasionalmente. Esto muestra que estas organizaciones reconocen la importancia de mantenerse actualizadas y aprender de expertos en el campo de la investigación y desarrollo. La participación en estas actividades puede proporcionarles nuevos conocimientos, metodologías y mejores prácticas que contribuyan a su crecimiento y mejora continua (Debackere, K. y Veuglers, R. 2005). Sin embargo, es importante mencionar que un 20% de las organizaciones participan raramente en estas actividades, lo que indica una oportunidad de aumentar su involucramiento y aprovechamiento de los recursos de capacitación disponibles.

Análisis Correlacional

Correlación de Spearman

La correlación de Spearman, también conocida como el coeficiente de correlación de rango de Spearman, es una medida de correlación estadística que evalúa la relación monótona entre dos variables continuas o ordinales. Fue nombrada en honor al psicólogo Charles Spearman que la introdujo por primera vez a principios del siglo XX (Spearman, 1904).

Este coeficiente permite determinar la medida en que dos variables están correlacionadas, sin suponer que la relación entre ellas sea lineal, ni que las variables sean medidas en una escala de intervalo o razón. En lugar de eso, la correlación de Spearman supone que los datos son ordinales, lo que significa que se pueden ordenar de alguna manera (Sheskin, 2007).

El coeficiente de Spearman (denotado como rho (ρ) o r_s) se calcula de la siguiente manera:

$$\rho = \frac{1 - (6 \sum d^2)}{(n(n^2 - 1))}$$

Donde:

d = diferencia entre los rangos de cada par de observaciones

n = número de observaciones

La interpretación del coeficiente de correlación de Spearman puede variar ligeramente dependiendo de la disciplina y el contexto, pero a continuación, se presenta una guía generalmente aceptada para interpretar los valores de este coeficiente (Evans, 1996):

Tabla 7.

Rangos coeficiente Rho de Spearman

Rango (ρ)	Interpretación
-1.0	Correlación negativa perfecta
-0.9 a -0.99	Correlación negativa muy fuerte
-0.7 a -0.9	Correlación negativa fuerte
-0.5 a -0.7	Correlación negativa moderada
-0.3 a -0.5	Correlación negativa débil
-0.3 a 0.3	Correlación insignificante
0.3 a 0.5	Correlación positiva débil
0.5 a 0.7	Correlación positiva moderada
0.7 a 0.9	Correlación positiva fuerte
0.9 a 0.99	Correlación positiva muy fuerte
1.0	Correlación positiva perfecta

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que el coeficiente de correlación de Spearman no implica causalidad. Aunque dos variables estén altamente correlacionadas, no significa que un cambio en una causa un cambio en la otra.

Las hipótesis relacionadas a la prueba correlacional de Spearman son:

$H_0: \beta_o = 0$ (No existe correlación significativa)

$H_a: \beta_o \neq 0$ (Existe correlación significativa)

Si el valor p (p,sig) > 0.05, no existe evidencia para rechazar Ho (Se acepta Ho)

Si el valor p (p,sig) < 0.05, no existe evidencia para aceptar Ho (Se acepta Ha)

Correlación de Spearman por dimensión

Tabla 8.

Prueba de correlación de Spearman

		Tecnologías tangibles	Conocimientos especializados	Movilidad personal	Mecanismos de transferencia de tecnologías	Investigación asociada	Transferencia informal
Tecnologías tangibles	Rho	1	0.418	-0.029	0.159	0.640*	0.383
	p		0.230	0.936	0.660	0.046	0.275
Conocimientos especializados	Rho	0.418	1	0.126	0.605	0.073	-0.434
	p	0.230		0.728	0.064	0.840	0.211
Movilidad personal	Rho	-0.029	0.126	1	0.274	-0.008	0.103
	p	0.936	0.728		0.443	0.982	0.778
Mecanismos de transferencia de tecnologías	Rho	0.159	0.605	0.274	1	0.093	0.082
	p	0.660	0.064	0.443		0.798	0.822
Investigación asociada	Rho	0.640*	0.073	-0.008	0.093	1	0.383
	p	0.046	0.840	0.982	0.798		0.275
Transferencia informal	Rho	0.383	-0.434	0.103	0.082	0.383	1
	p	0.275	0.211	0.778	0.822	0.275	

Fuente: Elaboración propia

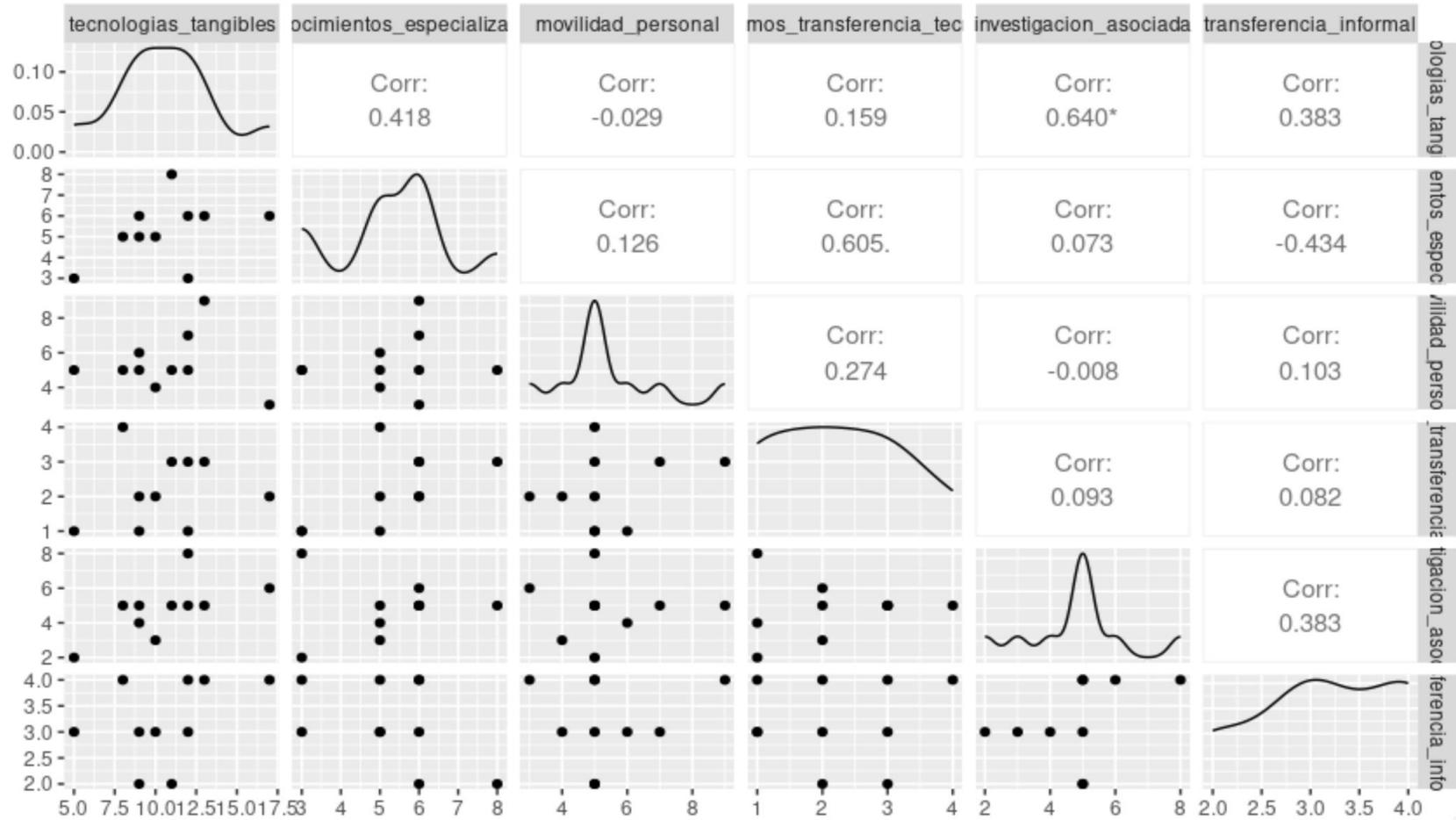


Figura 10.

Matriz de diagramas de dispersión.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 8, la correlación entre "Tecnologías Tangibles" e "Investigación Asociada" ($Rho = 0.640$, $p = 0.046$) es significativa y positiva. Esto indica que a medida que aumenta la presencia de tecnologías tangibles, también aumenta la investigación asociada. Esto podría sugerir que las empresas en el Clúster NorTic, al adquirir más tecnologías tangibles, tienden a involucrarse o a utilizar más investigación asociada, probablemente para integrar y aplicar de manera eficiente estas tecnologías.

La correlación entre "Tecnologías Tangibles" y "Conocimientos Especializados" ($Rho = 0.418$, $p = 0.230$), aunque es positiva, no es estadísticamente significativa, lo que indica que no hay suficiente evidencia para afirmar que una mayor presencia de tecnologías tangibles implica un aumento en los conocimientos especializados.

La correlación entre "Conocimientos Especializados" y "Mecanismos de Transferencia de Tecnologías" ($Rho = 0.605$, $p = 0.064$) es moderadamente fuerte y positiva, aunque no alcanza la significación estadística tradicional ($p < 0.05$). Sin embargo, el valor p es relativamente cercano al umbral de 0.05, lo que podría sugerir una tendencia de que a medida que los conocimientos especializados en una empresa aumentan, también lo hacen los mecanismos de transferencia de tecnologías (Upstill, G. y Symington, D. (2002).

Por otro lado, las correlaciones entre "Movilidad Personal" y las demás variables son débiles y no significativas, sugiriendo que la movilidad personal puede no estar fuertemente relacionada con estas otras variables en este contexto específico.

Por último, "Transferencia Informal" parece no tener una correlación significativa con las demás variables, lo que sugiere que los mecanismos de transferencia informal no están necesariamente asociados con la presencia de tecnologías tangibles, los conocimientos especializados,

la movilidad personal, los mecanismos de transferencia de tecnologías y la investigación asociada.

Correlación Generación de conocimientos vs transferencia de tecnologías

Tabla 9.

Prueba de correlación de Spearman generación de conocimientos vs transferencias de tecnologías.

		Generación de conocimiento	Transferencia de tecnologías
Generación de conocimiento	Rho	1.000	0.642
	p		0.028
Transferencia de tecnologías	Rho	0.642	1
	p	0.028	

Fuente: Elaboración propia

Este hallazgo se alinea con la teoría de Nonaka y Takeuchi (1995) que sugiere que existe una relación simbiótica entre la generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías en las organizaciones. Según su modelo de creación de conocimiento, el conocimiento tácito y explícito se convierte en activos estratégicos a través de un proceso interactivo entre la socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento. En este contexto, la generación de conocimiento ocurre a través de la socialización y externalización, mientras que la transferencia de tecnologías se facilita mediante la combinación y internalización.

Estos resultados también son coherentes con otros estudios que han encontrado que las organizaciones que aprovecha la generación de conocimiento de organizaciones de su entorno tienen más probabilidades de iniciar procesos de transferencia de tecnologías exitosamente (Bercovitz, J. y Feldman, M. (2006); Debackere, K. y Veugelers, R. (2005); Siegel, D. S., et al, (2003). Además, la capacidad de generar conocimiento en una organización mejora su capacidad

para innovar y adaptarse a cambios tecnológicos, lo que a su vez facilita la transferencia y adopción de nuevas tecnologías (García-Sánchez, García-Morales, y Martín-Rojas (2018).

En el contexto del Clúster NorTic, donde las empresas tienen un enfoque en el área tecnológica y de innovación, esta fuerte correlación entre la generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías puede ser especialmente relevante. La colaboración y el intercambio de conocimientos entre las organizaciones del clúster pueden contribuir a un ambiente propicio para la generación de conocimiento y, a su vez, acelerar la adopción de tecnologías avanzadas en la región.

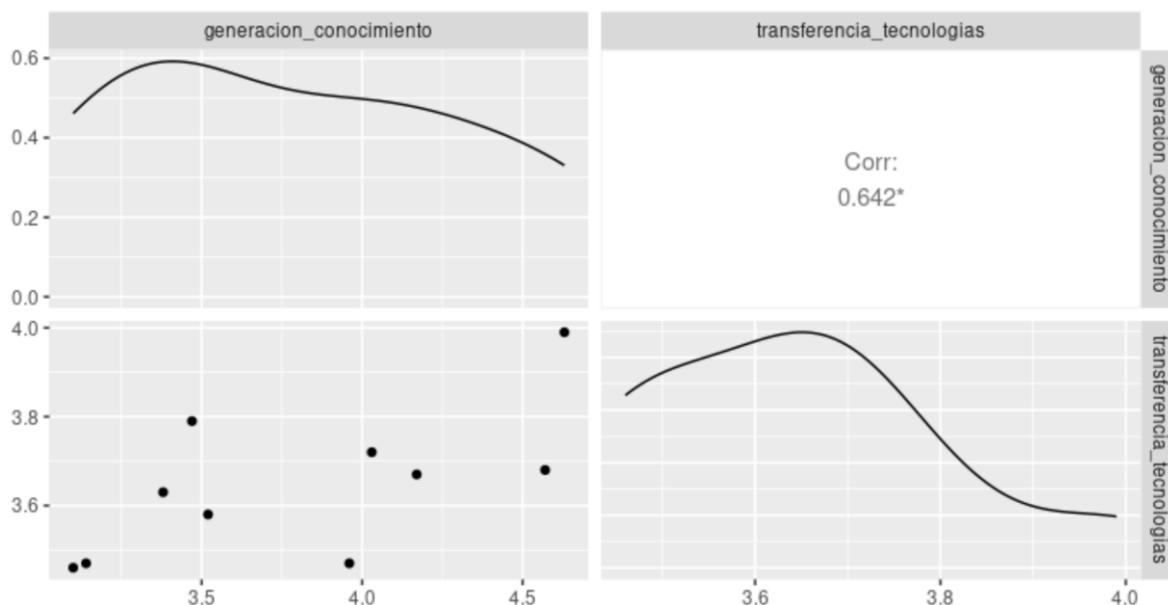


Figura 10.

Diagrama de dispersión y correlaciones generación de conocimiento y transferencia de tecnologías.

Fuente: Elaboración propia

Discusión y análisis de resultados de la correlación

Primero, es importante entender el concepto de generación de conocimiento. En el ámbito organizacional, la generación de conocimiento es un proceso mediante el cual las organizaciones crean, adquieren, transforman y usan conocimientos para aumentar su competitividad (Nonaka & Takeuchi, 1995). Este proceso implica un ciclo de transformación de conocimiento tácito (conocimiento que las personas tienen pero que es difícil de comunicar) a conocimiento explícito (conocimiento que puede ser fácilmente comunicado y compartido), y viceversa, en un proceso conocido como la espiral del conocimiento.

La transferencia de tecnologías, por otro lado, es el proceso mediante el cual una organización adopta y aplica tecnologías desarrolladas externamente, a menudo como resultado de la generación de conocimiento (Argote & Ingram, 2000). Esto puede implicar la adopción de nuevas técnicas, procesos o patentes. Las organizaciones que son capaces de transferir efectivamente tecnologías a menudo se benefician de mejoras en la eficiencia, la productividad y la competitividad.

Es lógico suponer que hay una relación entre estos dos procesos. El conocimiento generado en una organización puede proporcionar las bases para la adopción y aplicación efectiva de nuevas tecnologías. Además, la adopción de nuevas tecnologías puede a su vez generar más conocimientos, a medida que los empleados aprenden a utilizar y adaptarse a estas tecnologías (Cohen & Levinthal, 1990).

En el contexto del Clúster NorTic, esta correlación podría estar impulsada por varios factores. Es posible que las organizaciones que generan más conocimiento estén mejor posicionadas para adoptar y aplicar nuevas tecnologías. Esto podría deberse a que estas organizaciones tienen una mayor capacidad de absorción, es decir, la capacidad de reconocer el valor de nueva infor-

mación externa, asimilarla y aplicarla para fines comerciales (Cohen & Levinthal, 1990). Las organizaciones con una alta capacidad de absorción a menudo tienen un mejor desempeño en la adopción de innovaciones y en la competitividad en general.

Además, la globalización y la creciente interconexión entre las organizaciones pueden facilitar tanto la generación de conocimiento como la transferencia de tecnologías. Las organizaciones en el Clúster NorTic pueden estar aprovechando las ventajas de la colaboración y las redes de conocimiento para mejorar sus procesos de generación de conocimiento y transferencia de tecnologías (Powell, Koput & Smith-Doerr, 1996).

En resumen, la correlación fuerte y significativa entre la generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías en las empresas del Clúster NorTic sugiere que estas dos actividades están estrechamente interrelacionadas. Este hallazgo está en línea con la literatura existente sobre gestión del conocimiento y transferencia de tecnologías y destaca la importancia de la generación de conocimiento para la adopción efectiva de tecnologías.

Acotaciones

Es importante recordar que correlación no implica causalidad. Estos resultados muestran relaciones entre las variables, pero no prueban que un cambio en una variable cause un cambio en otra. En este caso, la presencia de tecnologías tangibles y conocimientos especializados no necesariamente provoca un incremento en la investigación asociada o en los mecanismos de transferencia de tecnología. Sería necesario realizar más investigaciones para establecer causalidad.

Por último, al interpretar los datos de correlación, también es importante considerar factores como la potencial influencia de variables no observadas, la posibilidad de relaciones no lineales entre las variables, y los errores de medición que podrían estar presentes.

En la interpretación de los datos de correlación, es vital tener en cuenta el tamaño de la muestra. Con solo 10 observaciones, la potencia estadística de los resultados puede ser limitada. Con una muestra más grande, se podría obtener una imagen más precisa de las relaciones entre estas variables.

Capítulo 4.

IV. Propuesta para el fortalecimiento de la relación / vinculación / articulación o relacionamiento para la generación y transferencia tecnológica en el clúster NORTIC de Norte de Santander.

El presente capítulo representa el punto culminante del estudio sobre la generación y transferencia tecnológica en el Clúster NORTIC de Norte de Santander. A lo largo de los capítulos anteriores, se ha examinado las instituciones generadoras de conocimiento, las empresas del clúster y los mecanismos existentes para la transferencia de tecnologías en la región. También se ha identificado las fortalezas y áreas de mejora en este proceso fundamental para la innovación y el desarrollo tecnológico.

En este capítulo, se presenta una propuesta sólida y detallada para el fortalecimiento de la relación, vinculación, articulación y relacionamiento entre las empresas del Clúster NORTIC y las instituciones generadoras de conocimiento. Esta propuesta tiene como objetivo impulsar la generación y transferencia de tecnología en el clúster, promoviendo la colaboración activa y el intercambio de conocimientos entre los actores clave de esta dinámica región.

Basado en los resultados y hallazgos obtenidos en la investigación, especialmente en la detectada correlación significativa entre la generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías en el clúster, lleva a plantear una propuesta integral y enfocada en fomentar una relación simbiótica entre ambos procesos. A través de acciones clave, actividades puntuales, asignación de recursos y designación de responsables, con ello se propone crear un ambiente propicio para la colaboración, la innovación y el desarrollo tecnológico en la región.

En un primer apartado de este capítulo, se describen las acciones clave consideradas fundamentales para fortalecer la generación y transferencia de tecnología en el Clúster NORTIC y seguidamente se proyecta a través de un plan cada una de estas acciones con el fin de abordar los desafíos identificados en los capítulos anteriores y potenciar la capacidad innovadora de las empresas en la región.

Acciones clave

Acción Clave 1: Creación de un Programa de Colaboración e Interacción Permanente entre Empresas e Instituciones Generadoras de Conocimiento.

Esta acción clave tiene como objetivo establecer un programa estructurado de colaboración e interacción continua entre las empresas del Clúster NORTIC y las instituciones generadoras de conocimiento, como universidades, centros de investigación y laboratorios tecnológicos. El propósito de esta acción es fomentar un ambiente de cooperación y sinergia que permita una mayor generación y transferencia de conocimientos y tecnologías entre los actores involucrados.

Para ello, se propone la creación de mesas de trabajo, encuentros, talleres y eventos periódicos que promuevan el intercambio de ideas, experiencias y proyectos entre las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. De esta manera, se busca potenciar la capacidad innovadora de las empresas al tener acceso a conocimientos especializados y tecnologías avanzadas, mientras que las instituciones generadoras de conocimiento podrán encontrar aplicaciones prácticas para sus investigaciones y fortalecer su impacto en el sector productivo.

El objeto de esta acción es facilitar la colaboración y el relacionamiento entre las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento, creando un espacio propicio para la generación y transferencia de tecnología. Con ello se busca que, a través de estas interacciones perma-

mentes, ambas partes puedan beneficiarse mutuamente, promoviendo la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad en el Clúster NORTIC.

Acción Clave 2: Implementación de Programas de Capacitación y Formación en Gestión de la Innovación y Transferencia Tecnológica.

Su objetivo es fortalecer las capacidades de las empresas del clúster en gestión de la innovación y transferencia tecnológica. Se propone la implementación de programas de capacitación y formación dirigidos a directivos, gerentes y equipos de investigación y desarrollo de las empresas, con el fin de mejorar sus habilidades en la identificación, adopción y aplicación efectiva de tecnologías innovadoras.

El objeto de esta acción es promover una cultura de innovación y transferencia tecnológica en las empresas del clúster, para que puedan estar preparadas para adoptar nuevas tecnologías y aprovechar el conocimiento generado por las instituciones. Lo anterior con el fin de que, a través de estos programas de capacitación, las empresas puedan mejorar su capacidad de absorción de conocimiento externo y fortalecer su capacidad de innovación y adaptación tecnológica.

Acción Clave 3: Establecimiento de Fondos de Financiamiento para Proyectos de Investigación y Desarrollo Colaborativos.

Esta acción clave tiene como objetivo impulsar la colaboración entre las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento en la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Se propone el establecimiento de fondos de financiamiento específicos para proyectos colaborativos, en los que las empresas y las instituciones puedan presentar propuestas conjuntas para el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras.

El objeto de esta acción es facilitar la generación de proyectos conjuntos entre las empresas y las instituciones, fomentando la colaboración y el trabajo en equipo. A través de estos fon-

dos de financiamiento, se busca promover la realización de investigaciones aplicadas y el desarrollo de tecnologías que tengan un impacto directo en el sector productivo del Clúster NORTIC.

Acción Clave 4: Creación de una Plataforma Digital para la Gestión de Conocimiento y Tecnología.

Esta acción clave tiene como objetivo facilitar la gestión y compartición de conocimientos y tecnologías entre las empresas y las instituciones del clúster. Se propone la creación de una plataforma digital que permita la identificación y acceso a conocimientos especializados, patentes, resultados de investigaciones y tecnologías disponibles para transferencia.

El objeto de esta acción es promover la transparencia y la visibilidad de los conocimientos y tecnologías disponibles en el clúster, facilitando su adopción y aplicación por parte de las empresas. Con esta plataforma digital, las empresas podrán identificar oportunidades de colaboración y acceder a recursos tecnológicos que impulsen su capacidad innovadora y competitividad.

Acción Clave 5: Promoción de Incentivos y Reconocimientos para la Generación y Transferencia de Tecnologías.

Su objetivo es incentivar y reconocer las prácticas de generación y transferencia de tecnologías en las empresas del clúster. Se propone la creación de programas de reconocimientos, premios y beneficios fiscales para aquellas empresas que se destaquen por su compromiso con la innovación y la transferencia de tecnologías.

El objeto de esta acción es crear un ambiente propicio para la generación y transferencia de tecnología, incentivando a las empresas a invertir en investigación y desarrollo, y a adoptar tecnologías avanzadas. A través de estos incentivos y reconocimientos, se inicie una cultura de

innovación en el clúster y se estimule el compromiso de las empresas con la generación y transferencia de tecnología como un factor clave para su éxito y competitividad.

Acción Clave 6: Programa de Intercambio de Personal

El objetivo del Programa de Intercambio de Personal es fomentar la colaboración y el flujo de conocimiento entre las empresas del clúster y las instituciones generadoras de conocimiento. A través de este programa, se busca fortalecer la relación entre ambos actores y promover la transferencia bidireccional de conocimientos y experiencias en el ámbito tecnológico. Los empleados de las empresas podrán acceder a entornos de investigación y desarrollo de las instituciones, mientras que los investigadores y académicos podrán obtener una comprensión más profunda de las necesidades y desafíos tecnológicos enfrentados por las empresas.

Tabla 10.

Plan de Acción para promover la interrelación entre las empresas generadoras de conocimiento y la transferencia de tecnología hacia las organizaciones del clúster Nortic

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
1	Creación de un Programa de Colaboración e Interacción Permanente entre Empresas e Instituciones Generadoras de Conocimiento	Fomentar un ambiente de cooperación y sinergia que permita una mayor generación y transferencia de conocimientos y tecnologías entre los actores involucrados.	<p>Diseño del Programa: Establecer un comité de trabajo conformado por representantes de las empresas del clúster y las instituciones generadoras de conocimiento para diseñar el programa. Se definirán los objetivos específicos, la estructura de funcionamiento, los mecanismos de colaboración, los temas de interés y los proyectos a desarrollar.</p>	<p>Recursos humanos: Personal técnico y profesional que participe en el comité de trabajo y las mesas de trabajo.</p> <p>Infraestructura: Espacios para realizar reuniones, eventos y talleres de colaboración.</p> <p>Financiamiento: Recursos para cofinanciar proyectos de investigación y desarrollo conjuntos.</p>	Diseño del Programa: 2 meses.	<ul style="list-style-type: none"> • Comité de Innovación y Transferencia Tecnológica del clúster NORTIC. • Representantes designados por las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. • Coordinador del Programa de Colaboración e Interacción Permanente. 	Porcentaje de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento involucradas en el programa.
			<p>Identificación de Temas de Interés: Realizar un diagnóstico conjunto entre las empresas y las instituciones para identificar áreas de interés común y necesidades tecnológicas. Se realizarán encuestas y reuniones para determinar los temas prioritarios y las líneas de investigación a explorar.</p>		Identificación de Temas de Interés: 2 meses.		Evaluación de la satisfacción de los participantes con el programa (encuestas de retroalimentación).
			<p>Establecimiento de Mesas de Trabajo: Crear mesas de trabajo temáticas donde representantes de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento se reúnan periódicamente para discutir temas específicos, intercambiar conocimientos y explorar oportunidades de colaboración.</p>		Establecimiento de Mesas de Trabajo: Reuniones periódicas a lo largo del año.		Número de publicaciones conjuntas resultantes de la colaboración entre empresas e instituciones generadoras de conocimiento.
<p>Desarrollo de Proyectos Conjuntos: Facilitar la creación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico conjuntos entre las empresas y las instituciones. Se buscará la cofinanciación de proyectos y el acceso a fondos de investigación y desarrollo para apoyar la ejecución de estas iniciativas.</p>	Desarrollo de Proyectos Conjuntos: Variables según la complejidad de los proyectos.	Número de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico conjuntos creados en un año.					

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
			<p>Organización de Eventos y Seminarios: Realizar eventos, seminarios y talleres conjuntos donde se presenten avances científicos y tecnológicos relevantes para las empresas del clúster. Estos eventos permitirán fortalecer la relación y la transferencia de conocimientos.</p>		Organización de Eventos y Seminarios: Al menos 2 eventos al año.		Número de eventos y seminarios organizados en un año.
2	Implementación de Programas de Capacitación y Formación en Gestión de la Innovación y Transferencia Tecnológica.	Fortalecer las capacidades de gestión de la innovación y transferencia tecnológica en las empresas del clúster NORTIC. Mediante la implementación de programas de capacitación y formación, se busca mejorar las habilidades y conocimientos del personal en áreas relacionadas con la generación, adopción y transferencia de tecnologías, lo que contribuirá a mejorar la competitividad y el desarrollo tecnológico de las organizaciones.	<p>Diagnóstico de Capacidades: Realizar un diagnóstico de las capacidades actuales de gestión de la innovación y transferencia tecnológica en las empresas del clúster. Esto permitirá identificar las áreas de mejora y las necesidades específicas de capacitación.</p> <p>Diseño de los Programas: En base al diagnóstico, diseñar programas de capacitación y formación personalizados para cada empresa. Los programas abarcarán temas como gestión de la innovación, transferencia tecnológica, propiedad intelectual, identificación de oportunidades tecnológicas, entre otros.</p> <p>Implementación de los Programas: Ejecutar los programas de capacitación, que podrán ser en formato de talleres, cursos presenciales o en línea, conferencias y seminarios. Se contará con el apoyo de expertos en gestión de la innovación y transferencia tecnológica para impartir las sesiones.</p> <p>Evaluación de Resultados: Realizar una evaluación periódica de los resultados y el impacto de los programas de capacitación. Se medirá el nivel de adquisición de nuevos conocimientos y habilidades por parte del personal.</p>	<p>Recursos humanos: Expertos en gestión de la innovación y transferencia tecnológica para impartir los programas de capacitación.</p> <p>Infraestructura: Espacios para realizar los talleres, cursos y conferencias.</p> <p>Material didáctico: Material de apoyo para los participantes.</p> <p>Financiamiento: Recursos para la implementación de los programas de capacitación.</p>	<p>Diagnóstico de Capacidades: 1 mes.</p> <p>Diseño de los Programas: 2 meses.</p> <p>Implementación de los Programas: Variable según la duración y el formato de los programas.</p> <p>Evaluación de Resultados: Evaluaciones periódicas cada 6 meses.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comité de Innovación y Transferencia Tecnológica del clúster NORTIC. Expertos en gestión de la innovación y transferencia tecnológica designados para impartir los programas de capacitación. Coordinador de los Programas de Capacitación y Formación. 	<p>Porcentaje de personal capacitado en gestión de la innovación y transferencia tecnológica.</p> <p>Porcentaje de empresas que han implementado nuevas prácticas de gestión de la innovación y transferencia tecnológica después de la capacitación.</p> <p>Nivel de satisfacción de los participantes con los programas de capacitación (encuestas de retroalimentación).</p> <p>Evaluación del impacto de los programas en la mejora de la competitividad y el desarrollo tecnológico de las empresas (medición de indicadores clave de rendimiento).</p>

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
			<p>Seguimiento y Actualización: Mantener un seguimiento constante de las necesidades de capacitación y actualizar los programas de forma continua para adaptarlos a los cambios tecnológicos y las demandas del mercado.</p>		Seguimiento y Actualización: Continuo a lo largo del tiempo.		Número de proyectos de innovación y transferencia tecnológica iniciados o mejorados después de la capacitación.
3	Establecimiento de Fondos de Financiamiento para Proyectos de Investigación y Desarrollo Colaborativos.	Promover la colaboración entre las empresas del clúster NORTIC y las instituciones generadoras de conocimiento mediante el establecimiento de fondos de financiamiento para proyectos de investigación y desarrollo colaborativos. Estos fondos proporcionarán recursos financieros para impulsar la realización de proyectos conjuntos que fomenten la generación de conocimiento, la transferencia tecnológica y la innovación en la región.	<p>Diseño del Fondo de Financiamiento: Establecer un comité multidisciplinario integrado por representantes de las empresas, instituciones generadoras de conocimiento y entidades gubernamentales para diseñar el fondo de financiamiento. Se definirán los criterios de elegibilidad, los tipos de proyectos a financiar, los montos de financiamiento y los plazos de ejecución.</p> <p>Convocatoria y Selección de Proyectos: Publicar una convocatoria para la presentación de proyectos de investigación y desarrollo colaborativos. Se llevará a cabo un proceso de selección riguroso basado en criterios de calidad, viabilidad técnica y potencial impacto. Los proyectos seleccionados recibirán el financiamiento correspondiente.</p> <p>Ejecución de los Proyectos: Una vez seleccionados los proyectos, se procederá a su ejecución, con la participación activa de las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. Se realizarán reuniones periódicas de seguimiento para asegurar el avance y cumplimiento de los objetivos.</p>	<p>Recursos financieros: Fondos para la creación y operación del fondo de financiamiento, provenientes de aportes de las empresas, instituciones generadoras de conocimiento y entidades gubernamentales.</p> <p>Personal: Personal técnico y administrativo encargado de la gestión y administración del fondo de financiamiento.</p>	<p>Diseño del Fondo de Financiamiento: 3 meses.</p> <p>Convocatoria y Selección de Proyectos: 2 meses.</p> <p>Ejecución de los Proyectos: Variable según los proyectos seleccionados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comité de Diseño del Fondo de Financiamiento, integrado por representantes de las empresas, instituciones generadoras de conocimiento y entidades gubernamentales. Coordinador del Fondo de Financiamiento, encargado de la gestión y administración del fondo. 	<p>Monto total de financiamiento otorgado a proyectos colaborativos.</p> <p>Número de proyectos financiados y ejecutados.</p> <p>Grado de cumplimiento de los objetivos de los proyectos.</p>

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
			<p>Evaluación de Resultados: Realizar una evaluación del impacto de los proyectos financiados por el fondo. Se medirá el grado de generación de conocimiento, la transferencia tecnológica lograda y el impacto en la competitividad de las empresas y el clúster en general.</p>		Evaluación de Resultados: Evaluaciones periódicas cada 6 meses.		<p>Impacto en la generación de conocimiento y transferencia tecnológica (número de patentes, publicaciones científicas, nuevos productos o procesos desarrollados).</p> <p>Impacto en la competitividad de las empresas del clúster (aumento de ventas, participación en nuevos mercados, mejora de indicadores de rendimiento).</p>
4	Creación de una Plataforma Digital para la Gestión de Conocimiento y Tecnología.	Desarrollar una plataforma digital que facilite la gestión del conocimiento y la tecnología en el clúster NORTIC. La plataforma servirá como un espacio de colaboración y acceso a información para las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento, promoviendo la transferencia de conocimientos, la identificación de oportunidades de colaboración y el impulso de la innovación en la región.	<p>Diseño y Desarrollo de la Plataforma: Constituir un equipo multidisciplinario que incluya expertos en tecnología de la información y gestión del conocimiento para diseñar y desarrollar la plataforma digital. Se definirán los requisitos técnicos, las funcionalidades y la interfaz de usuario.</p> <p>Integración de Contenidos y Recursos: Identificar y recopilar contenidos relevantes, como investigaciones científicas, bases de datos tecnológicas, buenas prácticas, informes y documentos, para integrarlos en la plataforma. Se establecerán acuerdos con instituciones y entidades para compartir sus recursos en la plataforma.</p> <p>Capacitación y Promoción: Capacitar a las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento en el uso de la plataforma y promover su adopción. Se realizarán sesiones de formación y difusión para dar a conocer los beneficios de la plataforma y fomentar su uso.</p>	<p>Recursos financieros: Fondos para el diseño, desarrollo y mantenimiento de la plataforma digital.</p> <p>Personal: Equipo de desarrollo y mantenimiento de la plataforma, así como personal para la capacitación y promoción.</p> <p>Contenidos y Recursos: Acuerdos con instituciones y entidades para acceder y compartir contenidos relevantes en la plataforma.</p>	<p>Diseño y Desarrollo de la Plataforma: 6 meses.</p> <p>Integración de Contenidos y Recursos: 2 meses.</p> <p>Capacitación y Promoción: Continua, con sesiones periódicas según la demanda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de Desarrollo de la Plataforma, encargado del diseño y desarrollo técnico. • Coordinador de Capacitación y Promoción, responsable de la capacitación y difusión de la plataforma. • Comité de Monitoreo y Actualización, conformado por representantes de las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. 	<p>Número de colaboraciones y proyectos conjuntos iniciados a través de la plataforma.</p> <p>Número de recursos y contenidos compartidos en la plataforma.</p> <p>Número de capacitaciones realizadas y participantes capacitados.</p>

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
			<p>Monitoreo y Actualización: Establecer un sistema de monitoreo para evaluar el uso y la efectividad de la plataforma. Se realizarán actualizaciones periódicas para mejorar su funcionalidad y contenido en función de las necesidades y retroalimentación de los usuarios.</p>		<p>Monitoreo y Actualización: Evaluaciones periódicas cada 3 meses.</p>		<p>Nivel de satisfacción y uso de la plataforma, medido a través de encuestas y métricas de uso.</p>
5	<p>Promoción de Incentivos y Reconocimientos para la Generación y Transferencia de Tecnologías.</p>	<p>Fomentar la generación y transferencia de tecnologías en el clúster NORTIC a través de la implementación de incentivos y reconocimientos para las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento que participen activamente en estas actividades. Estos incentivos y reconocimientos buscan estimular la innovación y la colaboración, promoviendo así el desarrollo tecnológico y la competitividad en la región.</p>	<p>Diseño de Programas de Incentivos: Constituir un equipo multidisciplinario que incluya representantes de las empresas, las instituciones generadoras de conocimiento y autoridades locales para diseñar programas de incentivos que promuevan la generación y transferencia de tecnologías. Estos programas pueden incluir subvenciones, beneficios fiscales, apoyo para la protección de la propiedad intelectual, entre otros.</p> <p>Establecimiento de Criterios de Evaluación: Definir criterios claros y transparentes para evaluar la generación y transferencia de tecnologías, así como los resultados obtenidos a través de estas actividades. Estos criterios servirán como base para otorgar los incentivos y reconocimientos.</p> <p>Difusión y Promoción de los Incentivos: Llevar a cabo campañas de difusión y promoción para dar a conocer los programas de incentivos y motivar la participación de las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. Se utilizarán diversos canales de comunicación para llegar a un amplio público.</p>	<p>Recursos financieros: Fondos para la implementación de los programas de incentivos y reconocimientos.</p> <p>Personal: Equipo encargado de la gestión, promoción y evaluación de los programas de incentivos.</p> <p>Difusión y Comunicación: Recursos para la realización de campañas de difusión y promoción.</p>	<p>Diseño de Programas de Incentivos: 4 meses.</p> <p>Establecimiento de Criterios de Evaluación: 2 meses.</p> <p>Difusión y Promoción de los Incentivos: Continua, con campañas periódicas según la necesidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de Diseño de Programas de Incentivos, encargado de diseñar los programas y criterios de evaluación. • Equipo de Promoción y Difusión, responsable de dar a conocer los incentivos y motivar la participación. • Comité de Evaluación, conformado por expertos para evaluar y seleccionar a los candidatos. 	<p>Número de empresas e instituciones generadoras de conocimiento que participen en los programas de incentivos.</p> <p>Cantidad de proyectos de generación y transferencia de tecnologías apoyados por los programas de incentivos.</p> <p>Resultados e impacto de los proyectos seleccionados, medidos en términos de innovación, competitividad y beneficios para la región.</p>

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
			<p>Evaluación y Selección de Candidatos: Establecer un comité de evaluación integrado por expertos en tecnología e innovación para revisar las solicitudes y proyectos presentados por las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. El comité seleccionará a los candidatos que cumplan con los criterios establecidos.</p>		Evaluación y Selección de Candidatos: Procesos de evaluación cada 6 meses o según la periodicidad establecida.		Nivel de satisfacción y percepción de los participantes sobre los programas de incentivos, medido a través de encuestas y retroalimentación.
6	Programa de Intercambio de Personal	Fomentar la colaboración y la transferencia de conocimiento entre las empresas del clúster NORTIC y las instituciones generadoras de conocimiento. A través del intercambio de personal, se busca fortalecer las capacidades técnicas y el conocimiento en ambas partes, promoviendo la generación conjunta de ideas innovadoras y la aplicación efectiva de tecnologías avanzadas en el clúster.	<p>Diseño del Programa: Establecer un comité de trabajo compuesto por representantes de las empresas del clúster y las instituciones generadoras de conocimiento para diseñar el programa de intercambio. Se definirán los objetivos, criterios de participación, duración de los intercambios y los beneficios para los participantes.</p> <p>Identificación de Participantes: Identificar a los empleados de las empresas del clúster interesados en participar en el programa de intercambio, así como a los investigadores y académicos de las instituciones generadoras de conocimiento que estén dispuestos a colaborar con las empresas.</p> <p>Asignación de Participantes: Realizar un proceso de asignación y emparejamiento de participantes, teniendo en cuenta las áreas de interés y las necesidades tecnológicas de las empresas, así como las áreas de especialización de los investigadores y académicos.</p>	<p>Recursos financieros: Fondos para cubrir los costos de traslado, alojamiento y manutención de los participantes durante el intercambio.</p> <p>Coordinador del Programa: Una persona encargada de coordinar y gestionar el programa de intercambio, asegurando su adecuada implementación y seguimiento.</p>	<p>Diseño del Programa: 3 meses.</p> <p>Identificación de Participantes: 1 mes.</p> <p>Asignación de Participantes: 1 mes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Comité de Trabajo: responsable del diseño del programa y la definición de los criterios de participación. Coordinador del Programa: Encargado de la gestión y coordinación del programa de intercambio. Participantes: Empleados de las empresas del clúster y académicos de las instituciones generadoras de conocimiento que participan en el programa de intercambio. 	<p>Número de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo realizados durante el programa de intercambio.</p> <p>Número de participantes que se benefician del programa de intercambio.</p>

N°	Acción	Objeto	Actividades	Recursos	Temporalidad	Responsables	Indicadores
			<p>Ejecución del Intercambio: Facilitar el proceso de intercambio, brindando el apoyo logístico y administrativo necesario para que los participantes puedan trabajar en las instituciones generadoras de conocimiento o en las empresas de manera efectiva.</p>		<p>Ejecución del Intercambio: La duración de los intercambios puede variar según el acuerdo entre las partes, generalmente entre 3 y 6 meses.</p>		<p>Nivel de satisfacción y percepción de los participantes sobre el programa, medido a través de encuestas y retroalimentación.</p>
			<p>Evaluación y Retroalimentación: Realizar una evaluación del programa de intercambio al finalizar cada período de intercambio. Recopilar la retroalimentación de los participantes para identificar lecciones aprendidas y oportunidades de mejora.</p>		<p>Evaluación y Retroalimentación: Al finalizar cada período de intercambio.</p>		<p>Grado de transferencia de conocimiento y tecnología entre las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento, medido por la implementación de ideas innovadoras y mejoras tecnológicas en las empresas después del intercambio.</p>

Conclusiones

Este proyecto de investigación ha abordado de manera integral el análisis del clúster NORTIC en Norte de Santander, centrándose en la generación de conocimiento por parte de organizaciones de su entorno y la transferencia de tecnología en las empresas que lo conforman. A lo largo de los distintos capítulos, se ha evidenciado que las empresas del clúster cuentan con un relacionamiento con las instituciones generadoras de conocimiento lo que ha demostrado unas fortalezas en la relevancia y practicidad de los conocimientos producidos, lo que representa una oportunidad para mejorar la transferencia de tecnología y la innovación en el mercado.

En el primer capítulo se hizo una descripción de las organizaciones pertenecientes al clúster desde los aspectos económicos y organizacionales, en él se pudo evidenciar que la falta de personal calificado es un obstáculo importante en el proceso de adquisición de tecnología para el 63% de las organizaciones encuestadas, así como también la baja cultura de la innovación para el 50% de estas, por otra parte, para el 50% de las organizaciones la escasez de recursos propios limita su capacidad para invertir en tecnología y conocimiento, a pesar de ellos las organizaciones han evidenciado una mejora en la calidad de los servicios o bienes, como beneficio obtenido a través de procesos de transferencia de tecnología, además resaltan que la participación de asesores expertos y la Cámaras de comercio ha sido fundamental en estos procesos para un 63% de las organizaciones.

En el segundo capítulo, se identificó el nivel de pertinencia, utilidad y practicidad de los conocimientos generados y tecnología transferida a las organizaciones del clúster NorTic, en este se observó que en cuanto a la relevancia y practicidad de los conocimientos generados por cen-

tros de enseñanza de educación superior, un 40% de las organizaciones los califica como buenos, seguido de un 30% que los considera regulares, respecto a la relación con el nivel de experiencia de los docentes y el conocimiento especializado de los investigadores en los centros de estudios superiores, se destaca que el 50% de las respuestas los califica como buenos, un 40% como regulares y un 10% como malos. En cuanto a la pertinencia del pensum y perfil del profesional ofrecido por los centros de educación superior, se destaca un alto porcentaje del 80% que lo califica como bueno, mientras que un 20% lo considera regular.

En el tercer capítulo, Se observó que existe una relación simbiótica entre la generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías, lo cual es coherente con la teoría de Nonaka y Takeuchi (1995). Esta comprensión es clave para el diseño de estrategias que fomenten la colaboración y la vinculación entre las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento.

En el cuarto capítulo, se presentó un plan de fortalecimiento para mejorar la relación, vinculación y articulación entre las empresas y las instituciones generadoras de conocimiento. Este plan propone acciones clave que van desde la creación de programas de colaboración e interacción permanente hasta la promoción de incentivos y reconocimientos para la generación y transferencia de tecnologías. Cada una de estas acciones se sustenta en los hallazgos previos y busca potenciar la innovación y competitividad del clúster.

Las interacciones forjadas entre las instituciones generadoras de conocimiento y proveedoras de tecnología y las empresas del clúster NorTic han tejido una red de colaboración que ha sentado las bases para el crecimiento sostenible de la región. La correlación positiva y significativa entre la generación de conocimiento y la transferencia de tecnologías es el paradigma que nos revela un camino a seguir. El futuro del clúster NORTIC es prometedor, y en esta sinfonía de conocimiento y tecnología, se puede visionar un mañana en el que la innovación y la competi-

vidad sean la combinación ganadora para que sus empresas afiliadas consoliden espacios comerciales en los mercados nacionales e internacionales, apoyándose estas por medio de la absorción de conocimientos externos, generación de conocimientos internos y aprovechamiento de la tecnología adquirida.

5. Recomendaciones

A partir de los resultados y hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones en el ámbito de la generación de conocimientos y transferencia de tecnologías dentro de clústeres de base tecnológica:

Explorar el impacto de las colaboraciones en la generación y transferencia de tecnología: Sería interesante profundizar en el análisis del impacto que tienen las colaboraciones entre las empresas del clúster y las instituciones generadoras de conocimiento en la generación y transferencia de tecnología. Estudiar cómo estas colaboraciones influyen en la innovación y competitividad de las empresas, así como en su capacidad para adoptar y aplicar nuevas tecnologías.

Analizar el papel de la cultura organizacional en la transferencia de tecnología: La cultura organizacional puede desempeñar un papel crucial en la transferencia de tecnología en las empresas. Futuras investigaciones podrían explorar cómo la cultura organizacional afecta la disposición y capacidad de las empresas para adoptar y utilizar tecnologías externas, así como identificar prácticas y estrategias para promover una cultura favorable a la innovación y la transferencia de tecnología.

Estudiar la efectividad de los mecanismos de transferencia de tecnología: Se sugiere investigar en mayor profundidad la efectividad de los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en el clúster NORTIC. Analizar qué mecanismos son más exitosos y en qué contextos, identificar barreras y desafíos en la implementación de estos mecanismos, y proponer estrategias para mejorar su eficacia.

Explorar el papel de la propiedad intelectual en la transferencia de tecnología: La propiedad intelectual juega un papel importante en la transferencia de tecnología, ya que puede afectar la disposición de las empresas para compartir y adoptar tecnologías. Futuras investigaciones podrían estudiar cómo las políticas de propiedad intelectual influyen en la colaboración y la transferencia de tecnología en el clúster NORTIC, y cómo se pueden diseñar estrategias que equilibren la protección de la propiedad intelectual con la promoción de la transferencia de tecnología.

Evaluar el impacto económico y social de la generación y transferencia de tecnología: Sería relevante realizar estudios que evalúen el impacto económico y social de la generación y transferencia de tecnología en el clúster NORTIC. Esto incluiría analizar cómo estas actividades afectan el crecimiento económico de la región, la creación de empleo, el desarrollo de capacidades tecnológicas locales y el bienestar de la comunidad en general.

Comparar el clúster NORTIC con otros clústeres tecnológicos: Una comparación con otros clústeres tecnológicos similares en otras regiones o países permitiría identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas que podrían ser aplicables al clúster NORTIC. Esto podría enriquecer la comprensión del funcionamiento y las dinámicas de los clústeres tecnológicos en general.

Bibliografía

Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración*. (3ª edición), Caracas – Venezuela. Editorial Episteme.

Annan, R. (2012). Pasantías de investigación y educación de posgrado: cómo el aprendizaje aplicado proporciona valiosas habilidades profesionales y desarrollo.

Ashton, W. B., & Stacey, G. S. (1995). Technical intelligence in business: understanding technology threats and opportunities. *International Journal of Technology Management*, 10(1), 79-104.

AUTM, (2020). *Academic Tecnology Transfer in Numbers. FY20-Infographic.pdf* (autm.net)

Barradas Martínez, M. (2021). Modelos de creación de conocimiento: una revisión teórica. *Ciencia y Técnica Administrativa*, 20(1). <https://www.cyta.com.ar/ta/article.php?id=200102>

Bekkers, R., & Bodas Freitas, I. M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10), 1837–1853. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.007>

Berbegal Mirabent (2017). *La sociedad del conocimiento y el impacto económico de las universidades*. Universitat Politècnica de Catalunya. *La sociedad del conocimiento y el impacto económico de las universidades - Universidad, sí* (universidadsi.es)

Bercovitz, J. y Feldman, M. (2006). Universidades emprendedoras y transferencia de tecnología: Un marco conceptual para comprender el desarrollo económico basado en el conocimiento. *La revista de transferencia de tecnología*, 31, 175-188.

Blanco Silva, F., & Bao Cruz, S. (2014). Modelos de formación de clústers industriales: revisión de las ideas que los sustentan. *Revista Galega de Economía*, 23(2), 179-198. [fecha de Consulta 2 de Agosto de 2022]. ISSN: 1132-2799. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39138754009>

Borbón Morales, C. G., & Arvizu Armenta, M. (2015). Contraste empírico de modelos de transferencia de tecnología: Los casos de tres empresas de agricultura protegida en México. *Nova Scientia*, 7(15), 364. <https://doi.org/10.21640/ns.v7i15.99>

Burmeister, C., Lüttgens, D. y Piller, F. T. (2016). Innovación del modelo de negocio para la industria 4.0: Por qué la «Internet industrial» exige una nueva perspectiva de la innovación. *Die Unternehmung*, 2.

Camargo M., Morel L., Lhoste P. (2021) Progressive University Technology Transfer of Innovation Capabilities to SMEs: An Active and Modular Educational Partnership. In: Mietzner D., Schultz C. (eds) *New Perspectives in Technology Transfer. FGF Studies in Small Business and Entrepreneurship*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61477-5_11

Castro Martínez, E. et al. (2008): “La transferencia de conocimientos desde las humanidades: posibilidades y características”, *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, julio-agosto, pp. 619-636, disponible online en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/211/212>.

CIDI. (2009). Investigación: generación de conocimiento para el desarrollo y la innovación. Centro de Investigación para el Desarrollo y la Innovación - CIDI.

Comacchio, A., Bonesso, S., & Pizzi, C. (2012). Boundary spanning between industry and university: the role of Technology Transfer Centres. *The Journal of Technology Transfer*, 37, 943-966.

Cohen, M., & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity absorptive capacity. *Administration Science Quarterly*, 35, 128-152.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.

DANE (2020) Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica (EDIT), disponible online en: Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) (dane.gov.co)

Debackere, K. y Veugelers, R. (2005). El papel de las organizaciones académicas de transferencia de tecnología en la mejora de los vínculos científicos de la industria. *Política de investigación*, 34(3), 321-342.

Departamento Nacional de Planeación – DNP, (2020). Índice Departamental de Innovación para Colombia. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/IDIC-2020.pdf>

Donneys González, Federico, & Blanco Campins, Blanca. (2016). La transferencia de tecnología en universidades colombianas. *Economía y Desarrollo*, 157(2), 182-198. Recuperado en 26 de marzo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200013&lng=es&tlng=es.

Dubickis M, Gaile-Sarkane E. Factores que influyen en la transferencia de tecnología en las empresas de las economías emergentes. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. 2021;26(2):242-271. doi:10.1177/09717218211005615

Drucker, P. F. (1996). *La Sociedad Postcapitalista* (1a. Ed., 5a. Reimp.). Buenos Aires: NORMA.

Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Thomson Brooks/Cole Publishing Co.

Espinosa Rodríguez, R., & Castrillo-Guerra, L. B. (2019). Prospective of the integration of colombian and venezuelan universities of the border region for/Prospectiva de la integración de universidades colombianas y venezolanas de región de frontera para la transferencia de conocimiento e innovación tecnológica. *Revista Encuentros*, 17(02). <https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.2073>

Etzkowitz, Henry & Leydesdorff, Loet. (1998). The Endless Transition: A "Triple Helix" of University-Industry-Government Relations. *Minerva*, 36, 203-208. 10.1023/A:1017159001649.

Ferrer, J., Clemenza, C., & Rivera, A. (2001). Generación del conocimiento y transformación universitaria. *Pensamiento Republicano*, 1(1). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90411003>

Flórez Andrade, J. (2022). El manual de innovación y sus aplicaciones. ADIEC. Asoc. Docentes Investigadores & Emprendedores del Caribe.

García Mogollón, Javier Mauricio, Gualdrón Guerrero, Carlos Andrés, & Bolívar León, Rafael. (2013). Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa, para la I+D generado por grupos de investigación de la Universidad de Pamplona. *Revista EAN*, (74), 106-119. Retrieved January 28, 2022, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602013000100008&lng=en&tlng=es.

García Garnica, A. (2016). Creación, conversión, facilitación y espacios del conocimiento: las aportaciones de Ikujiro Nonaka a la teoría organizacional. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(9), 73–88. <https://doi.org/10.21933/j.edsc.2016.09.178>

Gilch, P. M. y Sieweke, J. (2021). Reclutamiento de talento digital: El papel estratégico del reclutamiento en la transformación digital de las organizaciones. *Revista alemana de gestión de recursos humanos*, 35(1), 53-82.

Halibas, A. S., Sibayan, R. O. y Maata, R. L. R. (2017). el modelo de innovación Penta Helix en Omán: una perspectiva de las IES. *Revista Interdisciplinaria de Información, Conocimiento y Gestión*, 12.

Hu, Y. F., Hou, J. L., & Chien, C. F. (2019). A UNISON framework for knowledge management of university–industry collaboration and an illustration. *Computers & Industrial Engineering*, 129, 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.12.072>

IBEPI. (s. f.). Propiedad Intelectual en Colombia. Cibepyme. Recuperado 29 de julio de 2022, de <https://www.cibepyme.com/minisites/colombia/es/propiedad-intelectual/>

Jarle Gressgård, L., Amundsen, O., Merethe Aasen, T. y Hansen, K. (2014). Uso de la tecnología de la información y la comunicación para apoyar la innovación impulsada por los empleados en las organizaciones: una perspectiva de gestión del conocimiento. *Revista de Gestión del Conocimiento*, 18(4), 633-650.

Jiménez, A. (2016). Relaciones universidad-empresa: Hacia una productividad basada en innovación. *Gestión y Tendencias*, 2(1), 7 – 10

Kalay, F. y Lynn, G. (2015). El Impacto De Las Prácticas Estratégicas De Gestión De La Innovación En El Desempeño De La Innovación De Las Empresas. *Revista De Investigación De*

Negocios Y Gestión , 2 (3) , 412-429 . Extraído de
<https://dergipark.org.tr/en/pub/rjbm/issue/32452/360901>

Kirchherr, J., & Matthews, N. (2018). Technology transfer in the hydropower industry: An analysis of Chinese dam developers' undertakings in Europe and Latin America. *Energy Policy*, 113, 546–558. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.11.043>

Klein, V. B. y Todesco, J. L. (2021). La crisis de la COVID-19 y las respuestas de las pymes: el papel de la transformación digital. *Gestión del conocimiento y los procesos*, 28(2), 117-133.

López, Javier & Jordá-Borrell, Rosa & Cabrera, Gustavo Antonio. (2015). Application of a regression model to a technology transfer conducts of andalousian aerospace cluster. *Revista de Estudios Regionales*. 103. 189-220.

López G., María del Socorro, & Schmal S., Rodolfo, & Mejía C., Juan Carlos (2006). Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 24(32),70-81.[fecha de Consulta 28 de Julio de 2022]. ISSN: 0716-1921. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39903208>

Martínez-Sánchez, A., Vicente-Oliva, S., & Pérez-Pérez, M. (2020). The relationship between R&D, the absorptive capacity of knowledge, human resource flexibility and innovation: Mediator effects on industrial firms. *Journal of Business Research*, 118, 431-440.

Martínez-Caro, E., Cegarra-Navarro, J. G., & Alfonso-Ruiz, F. J. (2020). Digital technologies and firm performance: The role of digital organisational culture. *Technological Forecasting and Social Change*, 154, 119962.

McIntyre, D. (2005). Bridging the gap between research and practice. *Cambridge journal of education*, 35(3), 357-382.

Medina Delgado, (2018). *Modelo de Transferencia Tecnológica para la competitividad de las medianas empresas*. Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacin. Doctorado en Ciencias – Gerencia.

Méndez, C., Herrera, M., Toriz, A., & González, M. (2016). Estudio De La Brecha Empresario-Investigador. La Percepción Del Investigador. *European Scientific Journal*, 12(28), 109-125. Doi: <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n28p10>

NorTic. (2020) Clúster Tic de Norte de Santander. <https://nortic.co/es/>

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1996). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. *Long range planning*, 29(4), 592.

Observatorio de Ciencia y Tecnología – OcyT, (2020). Informe de Indicadores de CTeI 2020. Cultura en Ciencia, Tecnología e Innovación. <https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf>

OMPI/CCI. (2005). Negociación de Acuerdos de Licencia de Tecnología - Manual de Capacitación. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/licensing/906/wipo_pub_906.pdf

PEDCTI (2014) Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación – 2014-2024, Disponible en: <pedcti-norte-santander.pdf> (minciencias.gov.co)

Porter, M. (1985). La ventaja competitiva según Michael Porter. *Web y Empresas, Administración, Ingeniería, Gestión y mucho más.*

Porter M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard business review*, 76(6), 77–90.

Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative science quarterly*, 116-145.

Puigferrer, M. (2018). *Iniciativas Clúster Colombia* (1.a ed.). Alma Digital S.A.S.

Sarmientos Suarez, (2021). *Determinantes de la Transferencia Tecnológica Universitaria en Colombia a partir de la teoría de recursos y las capacidades.* Universidad Pontificia Bolivariana. Doctorado en Gestión de la Tecnología e Innovación.

Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2003). Transferencias de conocimiento comercial de las universidades a las empresas: mejorar la eficacia de la colaboración universidad-industria. *The Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 111-133.

Sistema Universitario de Investigación, (2013). Transferencia de Tecnología e Innovación. Universidad de Antioquia, *Foro sobre Apropiación Social y Uso del Conocimiento 2011.*

Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.

Sheskin, D. J. (2020). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures.* crc Press.

Shehata, G. M. y Montash, M. A. (2020). Impulsar Internet y las tecnologías de comercio electrónico para generar una ventaja competitiva en los mercados emergentes: evidencia de Egipto. *Tecnología de la información y personas*, 33(2), 389-423.

Spearman, C. (1961). The proof and measurement of association between two things.

Startup Genome, (2021). University Funding an Indicator of Startup Success. Farshad Fahimi. <https://startupgenome.com/articles/scaleup-founder-university-education>

Stemberkova, R., Maresova, P., David, O. O., & Adeoye, F. (2020). Knowledge management model for effective technology transfer at universities. *Industry and Higher Education*, 35(6), 638–649. <https://doi.org/10.1177/0950422220978046>

Stracuzzi, S. P., & Pestana, F. M. (2003). Metodología de la investigación cuantitativa. Alianza Editorial.

Ramírez Zambrano, J. (2019.). Evaluación de la pertinencia del plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación de Norte de Santander (PEDECTI 2014-2024). Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2019.

Ramírez J.L (2022). NORTIC, ¡Un Clúster Hecho A Pulso! *El Santanderista Noticias y Opinión* NORTIC, ¡UN CLÚSTER HECHO A PULSO! - El Santanderista

Universidad Nacional. (s. f.). Universidad Nacional de Colombia, Propiedad intelectual. <https://propiedadintelectual.unal.edu.co/>. Recuperado 29 de julio de 2022, de <https://propiedadintelectual.unal.edu.co/acerca-de/que-es/>

Upstill, G. y Symington, D. (2002). La transferencia de tecnología y la creación de empresas: la experiencia CSIRO. *Gestión de investigación y desarrollo*, 32(3), 233-239.

Viana, N. E., Velásquez Restrepo, S. M., Franco Cuartas, F. D. J., & Pino Martínez, A. A. (2019). Modelo de Tránsito Tecnológica y de Conocimiento del Centro de Servicios y Gestión Empresarial: Un Caso de Estudio. *Entre ciencia e ingeniería*, 13(25), 100–106. <https://doi.org/10.31908/19098367.4020>

Velásquez, Luis Alexis. (2010). Transferencia de tecnología: consideraciones y desafíos en escenarios de globalización. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(51), 428-445. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842010000300005&lng=es&tlng=es.

Wang, J. (2018). Innovación e intervención gubernamental: Una comparación de Singapur y Hong Kong. *Política de investigación*, 47(2), 399-412.

WEF, (2020). The Global Competitiveness Report. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf

Zulueta-Cuesta, J.C., Medina-León A., Negrín-Sosa E. (2014) La transferencia de tecnologías universidad-empresa sustentadas en redes de valor. *Ingeniería Industrial*, 35(2) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362014000200007