

Apéndice I. Análisis de entrevistas semiestructuradas aplicadas a expertos

Tabla de contenido

1.	Selección de Expertos.....	4
1.1.	Metodología para la selección de expertos	4
1.2.	Definición de perfiles de los expertos seleccionados.....	5
1.3.	Aporte de los expertos al objetivo del estudio	6
2.	Análisis individual de entrevistas semiestructuradas a expertos del proceso de transferencia tecnológica	8
2.1.	Información de entrevista realizada al Experto #1	8
2.1.1.	Descripción del rol del experto y su contribución al estudio.....	8
2.1.2.	Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación ..	9
2.1.3.	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	10
2.1.4.	Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio.....	15
2.2.	Información de entrevista realizada al Experto #2	18
2.2.1.	Descripción del rol del experto y su aporte para el estudio	18
2.2.2.	Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación	19
2.2.3.	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	20
2.2.4.	Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio.....	24
2.3.	Información de entrevista realizada al Experto #3	26
2.3.1.	Descripción del rol del experto y su contribución al estudio.....	26
2.3.2.	Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación	27
2.3.3.	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	27
2.3.4.	Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio.....	32
2.4.	Información de entrevista realizada al Experto #4	35
2.4.1.	Descripción del rol del experto y su contribución al estudio.....	35
2.4.2.	Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación	36
2.4.3.	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	37
2.4.4.	Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio.....	42
2.5.	Información de entrevista realizada al Experto #5	45
2.5.1.	Descripción del rol del experto y su contribución al estudio.....	45
2.5.2.	Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación	46

2.5.3.	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	46
2.5.4.	Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio	55
2.6.	Información de entrevista realizada al Experto #6	58
2.6.1.	Descripción del rol del experto y su contribución al estudio.....	58
2.6.2.	Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación	58
2.6.3.	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	59
2.6.4.	Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio	68
3.	Análisis comparativo de entrevistas a actores del ecosistema de Transferencia Tecnológica en Salud de Santander	70
3.1.	Categoría 1: Papel del actor en el SNCTI regional	70
3.2.	Categoría 2: Procesos formales de transferencia.....	71
3.3.	Categoría 3: Mecanismos de transferencia utilizados	71
3.4.	Categoría 4: Casos exitosos.....	72
3.5.	Categoría 5: Estrategia de protección de propiedad intelectual	72
3.6.	Categoría 6: Apoyo en comercialización	72
3.7.	Categoría 7: Barreras para acuerdos exitosos	73
3.8.	Categoría 8: Factores críticos en sector salud	73
3.9.	Categoría 9: Nivel de articulación con actores externos	73
3.10.	Categoría 10: Retos institucionales y estructurales.....	74
3.11.	Categoría 11: Alianzas internas y oportunidades	74
3.12.	Categoría 12: Perspectiva regional (Santander)	74
3.13.	Síntesis transversal de hallazgos	75
	Referencias Bibliográficas	76

Lista de Tablas

Tabla 1. Listado de expertos que participaron en el estudio.....	6
Tabla 2. Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #1	15
Tabla 3. Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #2	25
Tabla 4. Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #3	33
Tabla 5. Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #4	43
Tabla 6. Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #5	56
Tabla 7. Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #6	68

1. Selección de Expertos

1.1. Metodología para la selección de expertos

La selección de los expertos participantes en este estudio se realizó mediante un procedimiento de muestreo intencionado, basado en criterios de experiencia, trayectoria y vinculación institucional en actividades de innovación, investigación y transferencia tecnológica en el sector salud en el departamento de Santander (Alaminos Chica y Castejón Costa 2006; Marín Niño 2022). El enfoque utilizado fue cualitativo, buscando obtener aportes desde distintos tipos de actores del Sistema Regional de Innovación (SRI) con un conocimiento profundo y práctico del entorno, las barreras y las oportunidades para el proceso de transferencia tecnológica .

El procedimiento de selección incluyó las siguientes etapas:

- Definición de criterios de inclusión: Se establecieron como criterios principales la pertenencia a instituciones educativas, centros de investigación o estructuras de apoyo a la transferencia tecnológica; la trayectoria comprobada en proyectos de innovación en salud o sectores afines; y la participación activa en procesos de propiedad intelectual, desarrollo de tecnologías, alianzas universidad-empresa o actividades de articulación regional.
- Identificación de potenciales expertos: Se realizó una revisión documental de páginas institucionales, directorios de grupos de investigación, informes de gestión de oficinas de innovación y transferencias, así como publicaciones académicas y registros de propiedad intelectual.
- Contacto y validación: Se procedió al contacto individual con cada experto identificado para explicar los objetivos del estudio, solicitar su participación y confirmar su disposición y pertinencia en relación con el perfil buscado.

- Confirmación de participación: Los expertos que cumplieron los criterios y aceptaron participar fueron incluidos formalmente en la muestra de entrevistas a profundidad.

Para garantizar la calidad y la sistematización de la información obtenida, se utilizaron herramientas digitales especializadas. La plataforma TurboScribe fue empleada como apoyo en el proceso de transcripción de las grabaciones de las entrevistas, facilitando la obtención precisa de los relatos de los expertos. Posteriormente, para la categorización y análisis de contenido de las respuestas, se utilizó el software Citavi, lo que permitió organizar la información de acuerdo con las doce categorías analíticas previamente definidas a partir de la revisión de la literatura del primer objetivo: *Papel del actor en el SNCTI regional, procesos formales de TT, mecanismos de TT, casos exitosos, estrategia de protección de propiedad intelectual, apoyo en comercialización, barreras para acuerdos exitosos, factores críticos en sector salud, nivel de articulación con actores externos, retos institucionales y estructurales, alianzas internas y oportunidades, y perspectiva regional.*

1.2. Definición de perfiles de los expertos seleccionados

Para garantizar una visión amplia y complementaria de la dinámica de transferencia tecnológica en el sector salud, se definieron perfiles estratégicos de expertos, seleccionando actores de distintas funciones dentro del SRI. Los perfiles seleccionados fueron:

- Responsables de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI): Representantes de las entidades dedicadas a proteger, valorar y transferir resultados de investigación hacia el sector productivo.

- Directores de centros o institutos de investigación en salud: Líderes de unidades académicas y científicas responsables de desarrollar investigación básica, aplicada y clínica.
- Coordinadores de programas académicos y grupos de investigación: Investigadores con trayectoria en la formación de talento humano en competencias de innovación y desarrollo tecnológico en salud.
- Responsables de unidades de innovación y emprendimiento universitario: Directivos encargados de fortalecer la cultura de innovación y los vínculos universidad-empresa-sociedad.

El listado de expertos participantes en el estudio fue el siguiente:

Tabla 1.

Listado de expertos que participaron en el estudio

Nombre del experto	Institución	Rol
Leidy Guarín Manrique	OTRI Estratégica de Oriente	Directora OTRI Regional
Vanessa Quiroga	UIS - Dirección de Transferencia de Conocimiento	Coordinadora de Transferencia UIS
Manuel Eduardo Baldeón	Instituto MASIRA - UDES	Director Científico
Lola Xiomara Bautista Roza	UIS - Programa de Ingeniería Biomédica y Grupo BIVL2ab	Coordinadora Programa y Grupo
Yudy Natalia Flórez Ordóñez	Universidad Santo Tomás	Directora de Investigación e Innovación
Carlos Alberto Díaz	Clúster de Salud de Santander	Director del Clúster de Salud Santander

1.3. Aporte de los expertos al objetivo del estudio

La selección de este conjunto de expertos respondió a la necesidad de construir una caracterización integral del proceso de transferencia tecnológica en el sector salud de Santander,

considerando tanto las perspectivas académicas como las de gestión y comercialización tecnológica.

Las entrevistas con los expertos permitieron recopilar insumos esenciales para:

- Analizar factores críticos en el sector salud y validar los identificados en la revisión de la literatura.
- Reconocer las principales barreras normativas, técnicas y culturales para este proceso.
- Identificar mecanismos de transferencia utilizados en la práctica para el sector salud regional.
- Plantear lineamientos para mejorar la articulación entre universidad, empresa, gobierno y sociedad en la región.

Así, la participación de los expertos garantiza que la propuesta metodológica que se derive del estudio se ajuste a la realidad institucional y sectorial de Santander, fortaleciendo su pertinencia, aplicabilidad y potencial de impacto.

2. Análisis individual de entrevistas semiestructuradas a expertos del proceso de transferencia tecnológica

2.1. Información de entrevista realizada al Experto #1

Nombre de la Experta: Vanessa Quiroga Arciniegas

Cargo: Directora de la Oficina de Transferencia de Conocimiento

Institución: Universidad Industrial de Santander (UIS)

Fecha de aplicación de la entrevista: agosto 24 de 2023

2.1.1. Descripción del rol del experto y su contribución al estudio

Vanessa Quiroga Arciniegas es la actual directora de la Oficina de Transferencia de Conocimiento de la Universidad Industrial de Santander (UIS), una dependencia adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión que cumple un papel clave en el ecosistema de innovación regional. Su cargo no solo la ubica como miembro del Comité de Propiedad Intelectual de la institución, sino también como su Secretaría Técnica, lo que le otorga un rol operativo y decisorio en los procesos de evaluación, autorización y formalización de los acuerdos de transferencia tecnológica.

Desde su posición, coordina integralmente los mecanismos institucionales de transferencia de tecnologías desarrolladas en la universidad, tales como licenciamiento y la creación de *spin-offs*, garantizando el cumplimiento del marco regulatorio nacional y los lineamientos internos del reglamento de propiedad intelectual de la UIS.

2.1.2. Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación

La Dirección de Transferencia de Conocimiento (DTC) de la Universidad Industrial de Santander (UIS) desempeña un papel fundamental en el estudio sobre la gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica en el sector salud. Como unidad adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, la DTC lidera procesos estratégicos que facilitan la articulación entre la academia, el sector productivo y las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

Entre sus funciones clave se encuentran:

- Fomento de la transferencia de conocimiento y tecnología: La DTC impulsa la transferencia efectiva de resultados de investigación y desarrollos tecnológicos hacia el entorno socioeconómico, promoviendo la innovación y el desarrollo regional.
- Fortalecimiento de la base tecnológica local: Mediante la orientación en la búsqueda y recuperación de información tecnológica, así como en la gestión y estrategias de propiedad industrial, la DTC contribuye al fortalecimiento de las capacidades tecnológicas locales.
- Intercambio de experiencias y buenas prácticas: La DTC facilita el intercambio de experiencias y buenas prácticas entre los Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI), promoviendo la colaboración y el aprendizaje conjunto.

En el contexto del sector salud de Santander, la Dirección de Transferencia de Conocimiento (DTC) desempeña un papel fundamental al facilitar la transferencia efectiva de tecnologías desarrolladas en el ámbito universitario hacia las entidades del sector, garantizando que los avances científicos se traduzcan en mejoras concretas en la atención y los servicios de

salud. En este contexto, la participación de la DTC de la Universidad Industrial de Santander (UIS) en este estudio aporta una perspectiva valiosa sobre las buenas prácticas y los desafíos asociados a la gestión de acuerdos de transferencia tecnológica en el departamento. Su contribución resulta clave para la formulación de una propuesta metodológica que sirva de guía a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y a las organizaciones del sector salud en la gestión eficiente de sus tecnologías.

2.1.3. Aplicación de entrevista semiestructurada

La entrevista inicia con un saludo cordial a la experta, seguido de la presentación del consentimiento informado, documento autorizado previamente por el Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI). Durante la lectura del documento, se expone la información general del proyecto, el objetivo del estudio, el propósito de la entrevista y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la participante. A continuación, se solicita la firma del consentimiento informado. Posteriormente, se pide autorización para grabar la entrevista, con el fin de facilitar el proceso de análisis, extracción y codificación de la información obtenida. Una vez cumplidos estos pasos, se da inicio a la ronda de preguntas.

Para la aplicación de la entrevista, se consideran los factores identificados en la primera en las etapas previas de revisión. Adicionalmente, se incluyen otras preguntas específicas, ajustadas al tipo de actor entrevistado, en este caso, una Oficina de Transferencia Tecnológica Universitaria, así como preguntas adicionales que surgen de manera espontánea durante el desarrollo de la entrevista.

1. ¿La universidad cuenta con un proceso de transferencia tecnológica formalmente definido?

Respuesta: No está documentado en el Sistema de Gestión de Calidad como un proceso formal, pero sí está reglamentado en el Reglamento de Propiedad Intelectual. Existen etapas definidas, pero no se presenta como un proceso con diagramas como en otras universidades.

2. ¿Cómo funciona en la práctica el proceso de transferencia?

Respuesta: Existen dos mecanismos principales: licenciamiento y constitución de spin-offs. El licenciamiento puede ser gratuito o con regalías, dependiendo del caso. Todo el proceso pasa por el Comité de Propiedad Intelectual, conformado por vicerrectores, asesor jurídico, un profesor con trayectoria en innovación y la directora de transferencia. El rector es quien finalmente suscribe los contratos.

3. ¿Qué seguimiento se hace a los contratos de transferencia?

Respuesta: Se identifican cargos responsables de notificación y supervisión. Cada año se solicita información sobre el estado del contrato, regalías y uso. Para casos con dinero, se involucra la División Financiera para auditoría contable.

4. Casos exitosos de transferencia tecnológica

Respuesta:

La experta menciona algunos ejemplos de casos exitosos que se han apoyado desde la DTC:

- Software del biorepositorio UIS licenciado al Instituto Nacional de Salud.
- Destilador móvil para aceites esenciales, licenciamiento social a una asociación campesina.

- Software de votación interna, licenciado temporalmente a otras universidades y asociaciones.
- Nanofique, licenciamiento a empresa británica creada específicamente para la tecnología.
- Tecnología de privacidad en imágenes médicas, co-desarrollada con Stanford, licenciada para evaluación en entorno beta.

5. La UIS y las spin-offs:

Respuesta: La UIS fue la primera universidad pública en reglamentarlos. La primera solicitud fue recibida en enero de 2023 y está en estudio. Relacionada con el sector agro.

6. Estrategia de protección de propiedad intelectual

Respuesta: Inicialmente se aprovecharon convocatorias externas. Desde 2021, se utiliza una estrategia interna basada en TRLs (≥ 4), análisis de obsolescencia, oportunidad comercial y tiempo de protección restante. Se construyó una hoja de Excel con criterios y se presentan al Comité para definir si se protege, licencia o libera una tecnología.

7. Apoyo de la Oficina en la comercialización

Respuesta: La oficina puede apoyar con la valoración si hay recursos. El acompañamiento legal y de gestión documental siempre se da. También buscan proactivamente empresas, pero los vínculos fuertes suelen surgir de relaciones previas del investigador.

8. Barreras comunes en los acuerdos de transferencia

Respuesta:

- Falta de claridad en las solicitudes de los actores.

- Procesos más lentos con entidades nacionales que con universidades extranjeras como Stanford.
- Falta de cultura y lenguaje común para la negociación.

9. ¿Quién busca a los posibles licenciarios?

Respuesta: La oficina actúa proactivamente con boletines como Patentados y participación en eventos. Sin embargo, los vínculos exitosos usualmente nacen de relaciones del investigador.

10. Factores críticos para la transferencia en el sector salud

Respuesta:

- INVIMA representa una gran barrera por los tiempos y trámites.
- Contratos de acceso a recursos genéticos y permisos CITES son lentos y burocráticos.
- En software médico, INVIMA no siempre define claramente su aplicabilidad.
- Los permisos pueden tardar meses, dificultando los procesos de escalamiento y transferencia.

11. Posición de la UIS frente a referentes internacionales (como MIT)

Respuesta: Se tiene la intención de apuntar a mayores niveles de transferencia, pero se requiere más personal capacitado y recursos. Las universidades extranjeras tienen estrategias robustas de comunicación y equipos dedicados, lo cual no es viable actualmente en la UIS por limitaciones presupuestales.

12. ¿Podrían las alianzas con programas de posgrado apoyar la transferencia?

Respuesta: Podría ser útil para apoyar en documentación o actividades complementarias, pero no para comercialización directa, ya que los estudiantes no permanecen el tiempo suficiente y no están orientados a retos comerciales.

13. Retos estructurales para lograr transferencias exitosas

Respuesta:

- Falta de continuidad en líneas de investigación.
- Estímulos centrados en publicar y no en escalar tecnologías.
- Cambios frecuentes de temas de investigación según convocatorias.
- Tiempo limitado para validar, proteger y licenciar tecnologías.

14. Estrategias de transferencia en el contexto regional (Santander)

Respuesta: La industria local se ha caracterizado por adaptaciones tecnológicas más que por innovación disruptiva. Las convocatorias recientes que exigen alianzas están ayudando a construir una nueva cultura de cooperación e innovación regional. Se está avanzando, pero es un proceso lento.

15. Consideraciones específicas para transferencia en tecnologías de salud

Respuesta:

- Validaciones clínicas deben estar planeadas desde el inicio.
- Es fundamental identificar socios y necesidades regulatorias (INVIMA, pruebas clínicas) desde el desarrollo inicial.

- Se patenta muy temprano, y al momento de escalar ya se ha agotado el tiempo para proteger internacionalmente.
- Los incentivos nacionales han priorizado la cantidad de patentes más que su madurez o transferibilidad.
- Se requiere acompañamiento continuo, estudios éticos, acceso a pacientes, y planificación financiera para pruebas.

2.1.4. Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes extraídos de la entrevista semiestructurada realizada a la experta, organizados en categorías temáticas que permitirán analizar y comparar la información obtenida en entrevistas posteriores. Esta sistematización busca identificar patrones, factores críticos y prácticas comunes en el proceso de gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, en el marco del objetivo del estudio centrado en el sector salud.

Tabla 2.

Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #1

Categoría	Aportes clave identificados
1. Papel del actor en el SNCTI regional	La Dirección de Transferencia de Conocimiento de la UIS es un actor clave en el SNCTI en Santander. Lidera la gestión de la propiedad intelectual, licenciamiento y spin-offs, articulando ciencia y mercado, y conectando la universidad con actores del sector productivo y entidades reguladoras.
2. Procesos formales de transferencia	No existe un proceso documentado en el sistema de calidad, pero sí reglamentado en el Reglamento de Propiedad Intelectual. Se define el licenciamiento como principal mecanismo, con rutas internas para aprobación.

Categoría	Aportes clave identificados
3. Mecanismos de transferencia utilizados	Licenciamiento (gratuito y comercial). Constitución de <i>spin-offs</i> (con reglamento desde antes de 2023, primer caso en análisis).
4. Casos exitosos	<ul style="list-style-type: none"> - Software de biorepositorio (ISN) - Software de votación interna (otras IES y asociaciones) - Destilador móvil (Cenibam, licenciamiento social) - Tecnología de privacidad en imágenes médicas (co-desarrollo con Stanford) - Nanofique (empresa extranjera específica)
5. Estrategia de protección de propiedad intelectual	<p>Inicialmente dependiente de convocatorias externas (Colciencias, Cámaras de Comercio).</p> <p>Desde 2021 se aplican criterios internos: $TRL \geq 4$, posibilidad de escalamiento, obsolescencia, contactos comerciales, rentabilidad.</p> <p>Evaluaciones bianuales del portafolio para decidir ceses de pago o liberaciones.</p>
6. Apoyo en comercialización	<p>Acompañamiento legal, elaboración de documentos, comunicación con interesados.</p> <p>Valoraciones con recursos propios en algunos casos.</p> <p>Emisión del boletín <i>Patentados</i> como estrategia proactiva de divulgación.</p>
7. Barreras para acuerdos exitosos	<p>Falta de claridad en propuestas de empresas nacionales.</p> <p>Lentitud y burocracia en trámites regulatorios (INVIMA, recursos genéticos, CITES).</p> <p>Dificultades en establecer relaciones claras universidad-empresa.</p> <p>Patentes se protegen demasiado temprano, antes de madurez tecnológica.</p>
8. Factores críticos en sector salud	<p>INVIMA es el principal cuello de botella.</p> <p>Se desconoce desde el inicio si se requerirán permisos regulatorios.</p> <p>Pruebas clínicas, ética, y acceso a pacientes no están previstos desde etapas tempranas.</p> <p>Costos de protección internacional son altos y exigen decisiones rápidas (18 meses del PCT).</p>
9. Nivel de articulación con actores externos	<p>Limitado por capacidad operativa.</p> <p>Relaciones exitosas surgen de cooperaciones previas entre investigador y empresa.</p>

Categoría	Aportes clave identificados
10. Retos institucionales y estructurales	Proactividad de la oficina limitada por carga laboral y escasos recursos humanos especializados.
	Falta de continuidad en líneas de investigación y escalamiento tecnológico. Investigadores dependen de estudiantes que rotan y no siguen el mismo desarrollo.
	Convocatorias definen la línea de trabajo, no la visión tecnológica de largo plazo.
	Incentivos internos premian patentar, no necesariamente escalar.
11. Alianzas internas y oportunidades	Se considera viable apoyar aspectos complementarios desde posgrados (documentación, análisis), pero no comercialización directa.
	Énfasis en la necesidad de cultura organizacional, formación, y diálogo común.
12. Perspectiva regional (Santander)	Baja interacción con el sector productivo en desarrollo de tecnologías.
	La industria es tradicional y con enfoque en adaptación, no innovación disruptiva.
	El ecosistema de innovación está en proceso de formación y requiere persistencia institucional.

2.2. Información de entrevista realizada al Experto #2

Nombre del Experto: Carlos Alberto Díaz

Cargo: Director del Clúster

Institución: Clúster Salud de Santander

Fecha de aplicación de la entrevista: octubre 28 de 2022

2.2.1. Descripción del rol del experto y su aporte para el estudio

Carlos Alberto Díaz es integrante del Clúster Salud de Santander, una iniciativa liderada por la Cámara de Comercio de Bucaramanga que busca fortalecer la competitividad del sector salud a través de la articulación entre empresas, academia y Estado. Este clúster representa un ecosistema empresarial y técnico que agrupa a instituciones de salud, universidades, centros de investigación, organismos públicos y privados, con el objetivo de consolidar a Santander como un referente nacional en servicios de salud de alta calidad e innovación.

Desde su rol en el clúster, el experto actúa como articulador entre las necesidades reales del sector empresarial en salud y las capacidades científicas y tecnológicas de las universidades. Su experiencia le permite tener una visión crítica y propositiva sobre los desafíos estructurales que impiden la conexión efectiva entre la oferta académico-tecnológica y la demanda del mercado sanitario.

2.2.2. Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación

El Clúster de Salud de Santander es un actor estratégico del SNCTI en el departamento, ya que representa un enlace fuerte del sector productivo en el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación. Su importancia para el estudio radica en:

- Ser un canal directo de comunicación con el empresariado de la salud, permitiendo conocer sus demandas tecnológicas reales y sus barreras para colaborar con la academia.
- Funcionar como espacio de encuentro intersectorial, donde confluyen instituciones educativas, hospitales, clínicas, centros de investigación y agencias gubernamentales.
- Promover el desarrollo de proyectos conjuntos y actividades como retos de innovación, foros, talleres y plataformas colaborativas que permiten identificar brechas entre oferta científica y necesidades del sistema de salud regional.
- Representar un espacio legítimo de coordinación para la formulación de una ruta metodológica que facilite la gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica en el sector salud.

Por lo tanto, el Clúster de Salud contribuye al estudio como una plataforma privilegiada para analizar la interacción entre actores del SNCTI en Santander, especialmente en lo que respecta a la formalización de alianzas universidad-empresa en el ámbito sanitario.

2.2.3. Aplicación de entrevista semiestructurada

La entrevista inicia con un saludo cordial al director del Clúster, seguido de la presentación del consentimiento informado, documento autorizado previamente por el Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI). Durante la lectura del documento, se expone la información general del proyecto, el objetivo del estudio, el propósito de la entrevista y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la participante. A continuación, se solicita la firma del consentimiento informado. Posteriormente, se pide autorización para grabar la entrevista, con el fin de facilitar el proceso de análisis, extracción y codificación de la información obtenida. Una vez cumplidos estos pasos, se da inicio a la ronda de preguntas.

Para la aplicación de la entrevista, se consideran los factores identificados en la primera en las etapas previas de revisión. Adicionalmente, se incluyen otras preguntas específicas, ajustadas al tipo de actor entrevistado, en este caso, un Clúster Regional del Sector Salud, así como preguntas adicionales que surgen de manera espontánea durante el desarrollo de la entrevista.

1. Identificación de necesidades del sector salud como punto de partida

Pregunta implícita: ¿Cuál considera que es el mayor reto del proceso de transferencia tecnológica en el sector salud?

Respuesta agrupada:

El principal problema es que la mayoría de los desarrollos (dispositivos, software, patentes) no responden a necesidades reales del sector salud en Santander.

Si no se parte de una necesidad identificada por el mercado o las clínicas, el desarrollo se pierde: no se comercializa ni se transfiere.

La fragmentación del sector impide identificar demandas comunes: cada institución (Cardiovascular, Neurotrauma, Chicamocha, etc.) tiene necesidades distintas.

2. Importancia de un Sistema de Gestión de la Innovación en Salud

Pregunta implícita: ¿Qué acciones o estrategias podrían mejorar el puente entre universidad y empresa?

Respuesta agrupada:

Considera fundamental construir un sistema de gestión de la innovación regional que funcione como hoja de ruta para que las empresas accedan a las capacidades tecnológicas de las universidades.

- Este sistema debe contar con rutas claras, actores definidos y facilitar el contacto oportuno.
Ejemplo: plataforma de retos donde las empresas plantean sus necesidades y las universidades se postulan para responder.
- La falta de una ruta estructurada hace que los empresarios no sepan cómo contactar ni trabajar con las universidades.

3. Barreras de articulación universidad-empresa

Pregunta implícita: ¿Por qué no se logran acuerdos de transferencia exitosos?

Respuesta agrupada:

- Falta de cultura de colaboración en ambas partes.
- Las empresas esperan soluciones gratuitas o de corto plazo, sin asumir riesgos.
- Las universidades se enfocan en indicadores de investigación, no en soluciones aplicadas.

- No existen portafolios tecnológicos actualizados en muchas IES (ej. UIS no tiene uno visible en línea).
- No hay mecanismos estandarizados ni plataformas comunes para articular la oferta y demanda tecnológica.

4. Sobre la estructura del SNCTI regional

Pregunta implícita: ¿Qué rol juegan espacios como el Clúster de Salud en este ecosistema?

Respuesta agrupada:

- El clúster es un espacio integrador donde se reúnen universidad, empresa, Estado y sociedad.
- Participa activamente en mesas sectoriales, CUEE, comisiones de competitividad.
- Identifica oportunidades de innovación, facilita el diálogo y organiza eventos conjuntos.

Sin embargo, estos espacios aún enfrentan desafíos: baja participación efectiva, falta de continuidad y problemas de apropiación real por parte de los actores.

5. Relevancia de la colaboración multidisciplinar en salud

Pregunta específica: ¿Qué actores deben participar en los desarrollos tecnológicos del sector salud?

Respuesta agrupada:

- El desarrollo en salud debe involucrar a ingenieros, médicos, diseñadores, expertos en materiales, entre otros.
- Si solo participa en un perfil (ej. clínico o técnico), el resultado no será viable ni funcional.
- Los procesos de diseño, validación, certificación y escalamiento deben planificarse desde el inicio con acompañamiento multidisciplinar.

6. Ruta de certificación como necesidad crítica

Pregunta específica: ¿Qué falta para que los desarrollos logren llegar al mercado?

Respuesta agrupada:

- No existe una ruta clara ni estandarizada de certificación (ej. INVIMA).
- La mayoría de los desarrolladores no saben qué pasos seguir, ni en qué momento se requieren validaciones.
- Se requiere consolidar la información en listas de chequeo o rutas tipo “checklist”.
- La falta de asesoría desde etapas tempranas genera reprocesos, retrasos y pérdidas de recursos.

7. Tecnologías clave y tendencias del sector salud

Pregunta específica: ¿Qué oportunidades tecnológicas ve en el sector salud de Santander?

Respuesta agrupada:

- Tecnologías en salud con mayor proyección: telemedicina, sensores, inteligencia artificial, interoperabilidad de datos, algoritmos diagnósticos.
- Aplicaciones móviles, dispositivos de monitoreo remoto, diagnóstico temprano, medicina de precisión.
- Enfoque en mejorar la eficiencia operativa y la calidad de atención al paciente.

Ejemplo: proyectos en telemedicina con pacientes quemados, sensórica aplicada a movilidad y diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas.

8. Retos institucionales y culturales

Pregunta implícita: ¿Qué factores limitan la transferencia tecnológica desde lo institucional y cultural?

Respuesta agrupada:

- Las universidades responden a indicadores académicos, no de mercado.
- Empresarios buscan soluciones inmediatas sin procesos de cocreación ni de riesgo compartido.
- Hay ausencia de una “cultura del error” y del aprendizaje por ensayo y fallo.
- Aún se desconoce cómo transformar una invención en una solución viable: falta pedagogía en gestión de la innovación y en rutas de escalamiento.

2.2.4. Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes extraídos de la entrevista semiestructurada realizada al experto, organizados en categorías temáticas que permitirán analizar y comparar la información obtenida con las demás entrevistas. Esta sistematización busca identificar patrones, factores críticos y prácticas comunes en el proceso de gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, en el marco del objetivo del estudio centrado en el sector salud.

Tabla 3.

Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #2

Categoría	Aportes clave identificados
1 Papel del actor en el SNCTI regional	El Clúster de Salud articula actores del sector productivo, académico y estatal. Identifica necesidades tecnológicas reales del sistema de salud y busca conectar oferta y demanda tecnológica.
2. Procesos formales de transferencia	Se percibe una desconexión entre lo que se desarrolla en la universidad y las necesidades del mercado. No existen procesos institucionalizados visibles para empresarios ni rutas claras de acción.
3. Mecanismos de transferencia utilizados	Se destacan estrategias como retos de innovación (tipo Open NOA) y propuestas de sistema de gestión de la innovación como puente estructurado universidad-empresa.
4. Casos exitosos	Se mencionan experiencias puntuales en telemedicina (ej. quemaduras), pero se reconoce la necesidad de consolidar mecanismos sostenibles y de largo plazo.
5. Estrategia de protección de propiedad intelectual	El clúster identifica una falta de portafolios tecnológicos accesibles. No hay visibilidad ni conexión entre patentes disponibles y las demandas del mercado.
6. Apoyo en comercialización	Limitado. Se propone construir una ruta empresarial clara y accesible que permita saber “qué hacer” y “a quién acudir” para desarrollar una solución tecnológica.
7. Barreras para acuerdos exitosos	Desalineación cultural entre academia y empresa, falta de ruta de certificación (ej. INVIMA), desconocimiento mutuo, ausencia de cultura de colaboración y riesgo compartido.
8. Factores críticos en el sector salud	Alta regulación y burocracia, especialmente en certificación. La ausencia de rutas desde el inicio limita la escalabilidad. Las tecnologías deben diseñarse desde la necesidad.
9. Nivel de articulación con actores externos	El clúster facilita espacios, pero la articulación real sigue siendo limitada. Faltan estructuras estables y participación efectiva de todos los actores.
10. Retos institucionales y estructurales	Las universidades priorizan indicadores académicos sobre impacto. No existen estructuras compartidas de desarrollo, ni herramientas pedagógicas sobre rutas de innovación.
11. Alianzas internas y oportunidades	Se reconoce que los centros de transferencia (OTRI) deben asumir el rol de puente universidad-empresa, pero requieren fortalecer la visibilidad, cultura y estructura.
12. Perspectiva regional (Santander)	Hay capacidades tecnológicas en crecimiento, pero desarticuladas. Las empresas están dispuestas a innovar, pero no saben cómo acceder al ecosistema académico.

2.3. Información de entrevista realizada al Experto #3

Nombre de la Experta: Leidy Guarín Manrique

Cargo: Directora– OTRI Estratégica de Oriente

Institución: Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRI Estratégica de Oriente, Santander

Fecha de aplicación de la entrevista: agosto 26 de 2023

2.3.1. Descripción del rol del experto y su contribución al estudio

Leidy Guarín Manrique lidera la OTRI Estratégica de Oriente, desempeñando un papel crucial como articuladora entre la academia, la empresa y el gobierno en la región de Santander. Su labor se centra en promover la transferencia de conocimiento y tecnología, fortaleciendo procesos de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en universidades, centros de investigación y empresas locales. Bajo su dirección, la OTRI ha impulsado iniciativas de internacionalización, como proyectos colaborativos con la Intendencia de Maldonado en Uruguay, y ha sido reconocida como un referente en innovación en Suramérica.

En el contexto del estudio, su experiencia y liderazgo proporcionan una visión integral sobre la dinámica de transferencia tecnológica en la región, ofreciendo insights valiosos sobre las estrategias y desafíos en la articulación de actores del ecosistema de innovación.

2.3.2. Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación

La OTRI Estratégica de Oriente, es un actor clave en el Sistema Regional de Innovación de Santander. Su misión es facilitar la transferencia y comercialización de tecnología entre el entorno investigativo, empresarial y social, generando beneficios para las instituciones aliadas y la sociedad, y promoviendo el crecimiento económico y competitivo a nivel local, regional y nacional.

La relevancia de la OTRI en el estudio radica en su capacidad para articular redes entre universidades, empresas y el gobierno, promoviendo temas relacionados con la transmisión tecnológica, acompañamiento en la estructuración de procesos de gestión tecnológica, participación en iniciativas regionales asociadas con ecosistemas de innovación y desarrollo tecnológico, asesoramiento y gestión comercial de tecnologías, propiedad intelectual y proyectos de colaboración.

Su participación en el estudio proporciona una profunda comprensión de las estrategias y mecanismos que facilitan la transferencia de tecnología en la región, así como de los retos y oportunidades que enfrenta el ecosistema de innovación en Santander.

2.3.3. Aplicación de entrevista semiestructurada

La entrevista inicia con un saludo cordial a la directora de la OTRI, seguido de la presentación del consentimiento informado, documento autorizado previamente por el Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI). Durante la lectura del documento, se expone la información general del proyecto, el objetivo del estudio, el propósito de la entrevista y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la participante. A continuación, se solicita la firma

del consentimiento informado. Posteriormente, se pide autorización para grabar la entrevista, con el fin de facilitar el proceso de análisis, extracción y codificación de la información obtenida. Una vez cumplidos estos pasos, se da inicio a la ronda de preguntas.

Para la aplicación de la entrevista, se consideran los factores identificados en la primera en las etapas previas de revisión. Adicionalmente, se incluyen otras preguntas específicas, ajustadas al tipo de actor entrevistado, en este caso, una Oficina de Transferencia Tecnológica Regional, así como preguntas adicionales que surgen de manera espontánea durante el desarrollo de la entrevista.

1. Proceso interno de transferencia tecnológica en la OTRI Estratégica de Oriente

Pregunta: ¿Cómo se lleva a cabo el proceso interno de transferencia tecnológica en la OTRI?

Respuesta:

Leidy explicó que en la OTRI no es indispensable que la tecnología esté en niveles altos de madurez tecnológica (TRL 7, 8 o 9) para iniciar su transferencia. Aclaró:

"Yo incluso puedo hacer una transferencia de tecnología a un empresario que ya esté en el mercado, sin necesidad de que la tecnología esté en un TRL 8 o 9... Puede estar incluso hasta en un TRL 4 y con un licenciamiento de prueba."

Detalló que el proceso comienza con un diagnóstico de la tecnología y del equipo inventor, evaluando la madurez tecnológica, comercial y de negocio, además de las barreras asociadas. Luego realiza el alistamiento tecnológico, vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva, valoración económica y definición de segmentos de mercado. A partir de esto, construyen una hoja de ruta de transferencia, realizan la gestión comercial, firman el acuerdo y —en algunos casos— acompañan hasta la verificación de cumplimiento de propósitos, en lo que llaman "la última milla".

2. Experiencia en transferencia de tecnologías en el sector salud

Pregunta: ¿Qué experiencia reciente ha tenido la OTRI en procesos de transferencia tecnológica en el sector salud?

Respuesta:

Leidy comentó que la transferencia en salud es más lenta debido a regulaciones como las del INVIMA. A pesar de las dificultades, mencionaron:

"La semana pasada firmamos un acuerdo de licenciamiento de prueba entre una universidad y Neurotrauma para madurar una tecnología de un brazo robótico para rehabilitación en pacientes con accidentes cardiovasculares."

También relató que han acompañado tecnologías como Triburter de la FSB y FEXA de la UIS, pero las limitaciones de ensayos clínicos y tiempos regulatorios han impedido firmar más acuerdos hasta ahora.

3. Criterios para seleccionar actores del ecosistema en la gestión comercial

Pregunta: ¿Cómo selecciona la OTRI los actores del ecosistema para la gestión comercial de tecnologías?

Respuesta:

Leidy señaló que la selección depende estrictamente del estudio de mercado de cada tecnología:

"Dependiendo del segmento de mercado, la OTRI no se limita solamente a tocar los actores de la región. Tenemos alcance nacional e internacional: México, Chile, Perú, España, Alemania y ahora estamos intentando Japón."

Esto garantiza que la comercialización esté enfocada en los mercados donde realmente existe oportunidad para la tecnología.

4. Relación de la OTRI con las universidades de la región

Pregunta: ¿Cómo es el trabajo de la OTRI con las universidades de la región?

Respuesta:

Explicó que el modelo de gobernanza de la OTRI Estratégica de Oriente es diferente, ya que aún no posee personería jurídica y depende de la Cámara de Comercio. Esto dificulta su relación estable con universidades:

"Aquí no hemos logrado convenios sólidos con las universidades. Hay un tema de cultura: no creen en lo que hacemos en la región y buscan apoyo fuera."

Leidy agregó que estaban trabajando en crear programas regionales que vincularan a las universidades a través de proyectos financiados parcialmente por la Gobernación y la Cámara de Comercio.

5. Principales barreras que enfrentan los inventores para transferir sus tecnologías

Pregunta: ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los inventores para transferir sus tecnologías?

Respuesta:

Leidy identificó cuatro grandes barreras:

- Chip del inventor: "El inventor no suelta el cuento de cambiar el mundo, pero necesita entender que la transferencia también implica hablar de cifras."

- Falta de financiación: "Muchos proyectos solo tienen financiación parcial y las tecnologías quedan a mitad de camino."
- Desconocimiento de procesos de certificación: "Los inventores deben fortalecer sus conocimientos sobre regulaciones como las del INVIMA y los procesos de certificación internacionales."
- Inversión en tecnologías sin evaluar su potencial de mercado: "Se gasta mucho dinero desarrollando tecnologías solo para cumplir indicadores, sin valorar si tienen potencial real de transferencia".

6. Comparativo entre trabajo con universidades y empresas

Pregunta: ¿Qué diferencias se han identificado entre trabajar con universidades y empresas en los procesos de transferencia?

Respuesta:

Señaló que la principal diferencia es la velocidad en la gestión:

"Las empresas, como el tiempo les vale, tratan de sacar todo más rápido. En las universidades los procesos administrativos son más largos."

En cuanto a la disposición y capacidades de inventores y empresarios, indicó que ambos suelen tener buena actitud y disposición para los procesos de transferencia.

7. Estrategias para fomentar la cultura de transferencia tecnológica en Santander

Pregunta: ¿Qué estrategias consideran que podrían cambiar la cultura de transferencia tecnológica en Santander?

Respuesta:

Leidy afirmó que se necesita mostrar resultados concretos para cambiar mentalidades:

"No van a creer hasta que no vean algo que salió de verdad bien. Una victoria temprana puede cambiar la mentalidad".

Agrega que, aunque a nivel local hay escepticismo, fuera del departamento ya nivel internacional valoran el trabajo de transferencia realizado desde Santander.

2.3.4. Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes extraídos de la entrevista semiestructurada realizada a la experta, organizados en categorías temáticas que permitirán analizar y comparar la información obtenida con las demás entrevistas. Esta sistematización busca identificar patrones, factores críticos y prácticas comunes en el proceso de gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, en el marco del objetivo del estudio centrado en el sector salud.

Tabla 4.*Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #3*

Categoría	Aportes clave identificados
1. Papel del actor en el SNCTI regional	La OTRI Estratégica de Oriente articula la transferencia de resultados de investigación en Santander, Boyacá, Meta, Arauca y Norte de Santander. Funciona como puente entre universidades, empresas y otros actores del SNCTI, promoviendo procesos de maduración, protección y comercialización de tecnologías.
2. Procesos formales de transferencia	El proceso inicia con diagnóstico de la tecnología y del equipo de inventores, evaluación de madurez tecnológica, estudio de mercado, valoración económica, diseño de hoja de ruta de transferencia y culmina con la gestión comercial y firma de acuerdos. También se acompaña en validaciones técnicas y comerciales.
3. Mecanismos de transferencia utilizados	Se manejan licenciamientos de prueba, licencias comerciales, ventas directas, creación de spin-offs y alianzas estratégicas. El mecanismo se selecciona según el nivel de madurez de la tecnología y las oportunidades detectadas en el mercado.
4. Casos exitosos	Recientemente se logró un licenciamiento de prueba de un brazo robótico de rehabilitación para pacientes con accidentes cardiovasculares. También se gestionaron intentos de transferencia de tecnologías en salud, aunque la mayoría requiere procesos más largos para lograr su maduración.
5. Estrategia de protección de propiedad intelectual	No todas las tecnologías requieren patente antes de transferirse. Se realiza vigilancia tecnológica para decidir si es necesaria la protección formal. Se distingue entre valorar económicamente una tecnología y definir su precio de negociación según el mecanismo de transferencia.
6. Apoyo en comercialización	Se realiza búsqueda activa de potenciales socios comerciales basados en el mercado objetivo de la tecnología. No se limita a actores regionales; la OTRI extiende su alcance a nivel nacional e internacional (México, Perú, España, Alemania, Japón). Se estructura la inteligencia competitiva y acompañamiento en reuniones comerciales bajo acuerdos de confidencialidad.
7. Barreras para acuerdos exitosos	Entre las principales barreras están: resistencia de inventores a comercializar sus desarrollos, falta de financiación para madurar tecnologías,

Categoría	Aportes clave identificados
	desconocimiento sobre procesos regulatorios (especialmente en salud), y falta de evaluación previa del potencial de transferencia de las invenciones. También pesa la cultura de desconfianza local en los procesos de innovación regional.
8. Factores críticos en el sector salud	La transferencia en salud es más lenta debido a la regulación del INVIMA y la necesidad de ensayos preclínicos y certificaciones específicas. Se identificó que muchos inventores no tienen claridad sobre los protocolos necesarios para la maduración de tecnologías en salud, lo que retarda su transferencia.
9. Nivel de articulación con actores externos	Existe una articulación flexible pero dependiente del segmento de mercado de cada tecnología. Se trabaja con clústeres, cámaras de comercio, empresas nacionales e internacionales, dependiendo de la oportunidad de transferencia detectada.
10. Retos institucionales y estructurales	La OTRI no cuenta con personería jurídica propia, dependiendo de la Cámara de Comercio de Bucaramanga. Las universidades locales tienen baja cultura de cooperación en transferencia, con falta de confianza y resistencia al trabajo conjunto. Se requiere fortalecer la gobernanza regional de la transferencia tecnológica.
11. Alianzas internas y oportunidades	Se está promoviendo la creación de programas regionales propios financiados por gobernaciones y cámaras de comercio, buscando involucrar a las universidades a través de cofinanciación de programas de transferencia para fortalecer capacidades institucionales.
12. Perspectiva regional (Santander)	En Santander la transferencia tecnológica aún es incipiente. La región necesita evidenciar “victorias tempranas” para generar confianza en la transferencia. Aunque existe desconfianza interna, desde el exterior (otros departamentos y países) sí reconocen y valoran el trabajo de la OTRI Estratégica de Oriente.

2.4. Información de entrevista realizada al Experto #4

Nombre del Experto: Manuel Eduardo Baldeón

Cargo: Director Científico del Instituto MASIRA

Institución: Universidad de Santander (UDES)

Fecha de aplicación de la entrevista: mayo 29 de 2024

2.4.1. Descripción del rol del experto y su contribución al estudio

Manuel Eduardo Baldeón es el Director Científico del Instituto MASIRA de la Universidad de Santander (UDES). El Instituto MASIRA es un centro de investigación dedicado a ciencias de la salud, con énfasis en enfermedades crónicas, neurociencias y medicina regenerativa. Bajo su liderazgo, el instituto ha promovido la generación de nuevos conocimientos científicos, el desarrollo de innovaciones biomédicas y la transferencia de tecnologías aplicadas al sector salud.

Su aporte para el estudio es fundamental porque desde su rol dirige procesos de investigación que pueden derivar en resultados transferibles al sector productivo de la salud en Santander. Además, coordina actividades de validación clínica y desarrollo de prototipos en el área biomédica, que son etapas esenciales para la gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, especialmente en salud.

2.4.2. Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación

El Instituto MASIRA de la UDES representa uno de los principales actores en el Sistema Regional de Innovación de Santander en temas de investigación aplicada en salud.

Su importancia radica en que:

- Genera capacidades científicas y tecnológicas locales que alimentan el ecosistema de innovación en salud.
- Integra actividades de investigación y desarrollo (I+D) con potencial de transferencia tecnológica, especialmente en dispositivos médicos, biomarcadores y rehabilitación.
- Colabora con hospitales, clínicas y redes de investigación para validar y adaptar innovaciones a las necesidades reales del sistema de salud regional.
- Contribuye al fortalecimiento del capital humano a través de la formación de investigadores en transferencia tecnológica aplicada a la salud.
- Facilitar la conexión entre el desarrollo académico y el sector empresarial, promoviendo proyectos conjuntos que buscan generar impactos sociales y económicos en el territorio.

Por su enfoque práctico y aplicado en el área de salud, el Instituto MASIRA actúa como un nodo estratégico de generación y maduración de innovaciones biomédicas en Santander, elemento clave para el éxito de iniciativas de transferencia tecnológica en este sector.

2.4.3. Aplicación de entrevista semiestructurada

La entrevista inicia con un saludo cordial al Director Científico del Instituto MASIRA, seguido de la presentación del consentimiento informado, documento autorizado previamente por el Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI). Durante la lectura del documento, se expone la información general del proyecto, el objetivo del estudio, el propósito de la entrevista y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la participante. A continuación, se solicita la firma del consentimiento informado. Posteriormente, se pide autorización para grabar la entrevista, con el fin de facilitar el proceso de análisis, extracción y codificación de la información obtenida. Una vez cumplidos estos pasos, se da inicio a la ronda de preguntas.

Para la aplicación de la entrevista, se consideran los factores identificados en la primera en las etapas previas de revisión. Adicionalmente, se incluyen otras preguntas específicas, ajustadas al tipo de actor entrevistado, en este caso, un Centro de Investigación del Sector Salud, así como preguntas adicionales que surgen de manera espontánea durante el desarrollo de la entrevista.

1. Proceso de transferencia en el Instituto MASIRA

Pregunta: Desde su experiencia en el Instituto MASIRA, ¿cómo se lleva a cabo el proceso de transferencia tecnológica? ¿Cómo aplican en realidad los programas de transferencia para llevar las investigaciones al mercado?

Respuesta:

El Dr. Baldeón explicó que, aunque dirige el Instituto MASIRA desde febrero y aún no tiene un largo antecedente allí, conoce que las investigaciones se enfocan en dos grandes áreas: enfermedades crónicas no transmisibles y enfermedades infecciosas. Sin embargo, aclaró que, por

la naturaleza de las investigaciones (mayoritariamente epidemiológicas o básicas), la generación de productos transferibles al mercado no es la prioridad.

Comentó que en Latinoamérica en general es difícil que la investigación universitaria genere productos comercializables, y citó su experiencia previa en Ecuador, donde, aunque se desarrolló un snack a base de lupinus para la diabetes, enfrentar la falta de patente y la desvalorización por parte de la industria dificultó su salida al mercado. Esto ilustra las barreras culturales, económicas y legales que limitan la transferencia efectiva.

2. Factores para considerar la patentabilidad y transferencia

Pregunta: Durante el proceso, ¿qué factores consideran para decidir si una innovación se patenta o tiene viabilidad comercial?

Respuesta:

Depende del tipo de investigación. Según el Dr. Baldeón, si la investigación es epidemiológica difícilmente será patentable o comercializable. En cambio, investigaciones clínicas asociadas a diagnósticos, nutracéuticos o nuevas moléculas sí podrían considerarse.

Subrayó que, en Latinoamérica, la universidad está más orientada a la generación de conocimiento que a la creación de productos comercializables. Solo en casos muy puntuales se plantea la comercialización o la protección intelectual.

3. Barreras específicas en el sector salud

Pregunta: ¿Cuáles considera que son los factores o barreras más importantes en la transferencia de tecnología en salud?

Respuesta:

Comentó que, aunque antes los desarrollos médicos tomaban décadas, hoy, tras el COVID-19, el tiempo de desarrollo puede ser mucho más rápido.

Sin embargo, en Latinoamérica persisten barreras como:

- Falta de infraestructura y equipamiento adecuado.
- Escasez de profesionales formados en áreas críticas como biología molecular, farmacología o inmunología.
- Regulaciones demasiado estrictas que no diferencian entre productos farmacológicos y nutricionales, dificultando incluso ensayos sencillos.
- Falta de inversión privada en investigación. Estas limitaciones estructurales explican la brecha tecnológica respecto a países desarrollados.

4. Relación universidad–industria

Pregunta: ¿Qué considera que debe tenerse en cuenta para facilitar la asociación entre universidades y actores externos?

Respuesta:

Señaló que el trabajo colaborativo entre universidades e industria es fundamental. Explicó que, aunque los investigadores universitarios, en general, buscan más contribuir al conocimiento que obtener beneficios comerciales, si se logra colaboración con la industria, se incrementan las posibilidades de llevar productos al mercado.

Indicó que, en países desarrollados, gran parte de la inversión en I+D proviene de la empresa privada, mientras que en Latinoamérica depende del sector público, lo que limita este tipo de colaboraciones.

5. Limitaciones de las oficinas de transferencia

Pregunta: Desde su experiencia, ¿cuál es su visión sobre el rol de las oficinas de transferencia en las universidades? ¿Considera que cumplen adecuadamente su papel?

Respuesta:

Explicó que idealmente las oficinas de transferencia deberían actuar como puente entre la universidad y el sector productivo, pero reconoció que aquí, y en Latinoamérica en general, estas oficinas enfrentan limitaciones porque el ecosistema industrial es muy débil.

Enfatizó que sería mucho más efectivo si existiera un diálogo directo y dinámico entre industria y universidad, donde la industria planteara sus necesidades específicas para que las universidades pudieran responder a ellas.

6. Importancia de la cultura colaborativa y vinculación temprana

Pregunta: ¿Qué prácticas considera que podrían fortalecer el acercamiento entre universidades e industria en el sector salud?

Respuesta:

Indicó que la clave es que la industria plantee claramente sus necesidades para que la universidad pueda responder con proyectos específicos. Ejemplificó con casos como el de productores de pollos interesados en métodos alternativos al uso de antibióticos, o la necesidad de atender las secuelas del COVID-19.

Explicó que este enfoque dirigido permitiría proyectos rápidos y efectivos, beneficiando a ambas partes.

7. Rol de las OTRIs y su percepción

Pregunta: ¿Cuál es su percepción sobre el papel que debe cumplir una OTRI regional como la de Oriente?

Respuesta:

Comentó que la OTRI debería actuar como un verdadero intermediario, identificando las capacidades de las universidades y conectándolas directamente con las necesidades de la industria.

Considera que es esencial que las OTRIs no se queden solo en la asesoría, sino que trabajen activamente en construir confianza entre universidades e industria, promoviendo proyectos conjuntos de impacto real.

8. Barreras culturales y estructurales en Latinoamérica

Pregunta: ¿Por qué cree que América Latina tiene tasas tan bajas de transferencia tecnológica en comparación con otros países?

Respuesta:

Comentó que en países como Estados Unidos las universidades tienen oficinas de licencias, vigilancia tecnológica y contacto constante con la industria. Muchas empresas incluso tienen sedes dentro de las universidades.

En cambio, en Latinoamérica la cultura de vinculación universidad-industria es débil, falta confianza mutua y no existe una inversión empresarial robusta dentro de los campus universitarios. Esto frena la dinámica de transferencia tecnológica.

9. Reflexiones finales sobre el rol de la universidad en la sociedad

Pregunta: ¿Cuál cree que debería ser el rol de la universidad en el impulso a la transferencia tecnológica y el desarrollo regional?

Respuesta:

El Dr. Baldeón concluyó que la universidad debería ser un instrumento generador de conocimiento práctico y aplicable. Debería trabajar más estrechamente con la industria para resolver necesidades reales de la sociedad, contribuir a la equidad social y fomentar un desarrollo sostenible y justo en la región.

Señaló que, a pesar de los retos actuales, Latinoamérica tiene todos los recursos humanos y naturales para lograrlo, siempre y cuando se logre mejorar la organización, reducir la corrupción y fortalecer los vínculos entre todos los actores del sistema.

2.4.4. Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes extraídos de la entrevista semiestructurada realizada al experto, organizados en categorías temáticas que permitirán analizar y comparar la información obtenida con las demás entrevistas. Esta sistematización busca identificar patrones, factores críticos y prácticas comunes en el proceso de gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, en el marco del objetivo del estudio centrado en el sector salud.

Tabla 5.

Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #4

Categoría	Aspectos clave identificados
1. Papel del actor en el SNCTI regional	El Instituto MASIRA se dedica principalmente a investigaciones en enfermedades crónicas no transmisibles e infecciosas, aportando conocimiento epidemiológico y clínico al sector salud. Aunque el Instituto genera investigación de alta calidad, su orientación es más académica que hacia la transferencia de productos al mercado. Su papel en el sistema regional es fortalecer la base científica en salud.
2. Procesos formales de transferencia	Actualmente, el Instituto MASIRA no tiene un proceso estructurado de transferencia tecnológica. La transferencia depende de la naturaleza del proyecto: en su mayoría investigación básica o epidemiológica, difícilmente transferible. Se realizan investigaciones que pueden potencialmente derivar en productos, pero no existe una ruta formalizada para su comercialización directa.
3. Mecanismos de transferencia utilizados	No se han utilizado mecanismos sistemáticos de transferencia. El contacto con la industria es escaso y no existen vínculos estables que permitan transferir resultados de investigación de manera efectiva. Las transferencias son ocasionales y dependen de iniciativas individuales de los investigadores.
4. Casos exitosos	Se mencionó el desarrollo de un snack a partir de Lupinus para coadyuvar el tratamiento de la diabetes en Ecuador. Aunque el producto se desarrolló exitosamente, no se logró su comercialización debido a problemas de patente y falta de interés adecuado de la industria.
5. Estrategia de protección de propiedad intelectual	La protección de propiedad intelectual no es prioritaria dentro del Instituto. Se reconoce que mantener patentes sin una estrategia de comercialización puede representar más un gasto que un beneficio. Las patentes son valiosas si existe una fuerza o una instancia que trabaje en su explotación comercial.
6. Apoyo en comercialización	El Instituto carece de estructuras internas específicas para apoyar la comercialización. Se percibe que este rol debería ser desempeñado por oficinas especializadas o mediante alianzas externas, pero actualmente no existe una estructura clara o robusta que impulse este proceso desde MASIRA.
7. Barreras para acuerdos exitosos	Entre las principales barreras mencionadas están: la falta de infraestructura adecuada, la escasez de profesionales capacitados, la falta de cultura de

Categoría	Aspectos clave identificados
8. Factores críticos en sector salud	<p>colaboración universidad-industria, la desconfianza mutua y la rigidez regulatoria que obstaculiza la investigación aplicada y su transferencia.</p> <p>Para el sector salud, el Dr. Baldeón resaltó como factores críticos: la necesidad de talento humano altamente especializado, inversión en infraestructura de investigación, diferenciación regulatoria entre ensayos farmacológicos y nutricionales, y la necesidad de reducir tiempos y cargas burocráticas en los procesos regulatorios como los del INVIMA.</p>
9. Nivel de articulación con actores externos	<p>Actualmente el nivel de articulación es bajo. Las colaboraciones son puntuales y dependen de contactos individuales más que de acuerdos institucionales formales. Se reconoce la necesidad de fortalecer vínculos tanto nacionales como internacionales para mejorar la transferencia de resultados.</p>
10. Retos institucionales y estructurales	<p>Los principales retos identificados son: fortalecer la formación de investigadores, mejorar el acceso a equipamiento de alta tecnología, crear puentes eficientes entre generación de conocimiento y aplicación práctica, y contar con una política de apoyo a la transferencia más decidida dentro de la universidad.</p>
11. Alianzas internas y oportunidades	<p>Aunque el Instituto ahora tiene reconocimiento como centro de investigación, aún depende administrativamente de la universidad para firmar convenios. Se ve una oportunidad en establecer alianzas más directas con la industria local y aprovechar el reciente fortalecimiento institucional para impulsar nuevos proyectos aplicados.</p>
12. Perspectiva regional (Santander)	<p>El Dr. Baldeón destacó que Santander tiene un enorme potencial científico y de recursos naturales, pero enfrenta problemas de fragmentación, falta de inversión privada en I+D, escasa interacción universidad-industria y retos sociales como la inequidad y la corrupción, que también impactan en el sistema de innovación. Considera que, con organización y fortalecimiento de los vínculos estratégicos, la región podría posicionarse mejor en transferencia de conocimiento y tecnología.</p>

2.5. Información de entrevista realizada al Experto #5

Nombre del Experto: Lola Xiomara Bautista Rozo

Cargo: Coordinadora Programa Ingeniería Biomédica UIS- Coordinadora del Grupo de Investigación Biomedical Imaging, Vision and Learning Laboratory (BIVL2ab)

Institución: Universidad Industrial de Santander (UIS)

Fecha de aplicación de la entrevista: abril 02 de 2025

2.5.1. Descripción del rol del experto y su contribución al estudio

El rol principal de la doctora Lola Xiomara Bautista Rozo, se centra en la coordinación del nuevo programa de pregrado UIS de ingeniería biomédica, además del impulso de proyectos de investigación aplicada y en el liderazgo de procesos de innovación tecnológica relacionados con imágenes médicas, visión por computador y aprendizaje automático aplicado al sector salud.

Desde su cargo, contribuye al estudio porque representa una perspectiva crítica de cómo desde la formación universitaria y la investigación aplicada se pueden desarrollar tecnologías biomédicas que potencien la transferencia tecnológica en el sistema de innovación en salud de Santander, alineando academia e industria.

2.5.2. Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación

La Universidad Industrial de Santander (UIS) es un actor fundamental del Sistema Regional de Innovación (SRI) en Santander, especialmente a través de programas como Ingeniería Biomédica y grupos de investigación como el BIVL2ab, que están orientados al desarrollo de soluciones tecnológicas para el sector salud.

La UIS y particularmente su Programa de Ingeniería Biomédica cumplen un rol estratégico al formar profesionales especializados, liderar investigaciones aplicadas en áreas de alta demanda tecnológica y contribuir activamente en la creación de capacidades en innovación biomédica en la región.

Asimismo, el Grupo BIVL2ab, bajo la coordinación de la experta, participa en proyectos que vinculan ciencia básica, ciencia aplicada e innovación, contribuyendo así al fortalecimiento del ecosistema de transferencia tecnológica en el área de la salud. Su participación en este estudio es clave para comprender los procesos, limitaciones y potencialidades de la transferencia tecnológica desde el sector académico en la región.

2.5.3. Aplicación de entrevista semiestructurada

La entrevista inicia con un saludo cordial a la profesora y coordinadora del programa de Ingeniería Biomédica UIS y del grupo de investigación BIVL2ab, seguido de la presentación del consentimiento informado, documento autorizado previamente por el Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI). Durante la lectura del documento, se expone la información

general del proyecto, el objetivo del estudio, el propósito de la entrevista y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la participante. A continuación, se solicita la firma del consentimiento informado. Posteriormente, se pide autorización para grabar la entrevista, con el fin de facilitar el proceso de análisis, extracción y codificación de la información obtenida. Una vez cumplidos estos pasos, se da inicio a la ronda de preguntas.

Para la aplicación de la entrevista, se consideran los factores identificados en la primera en las etapas previas de revisión. Adicionalmente, se incluyen otras preguntas específicas, ajustadas al tipo de actor entrevistado, en este caso, un programa de formación y un grupo de investigación del área de la salud, así como preguntas adicionales que surgen de manera espontánea durante el desarrollo de la entrevista.

1. Experiencia en procesos de transferencia tecnológica en la UIS

Pregunta: En toda su experiencia en producción científica, ¿cómo ha sido su proceso en cuanto a transferencia tecnológica en la Universidad Industrial de Santander? ¿Conoce el proceso, sus etapas y cómo ha sido su experiencia?

Respuesta:

La profesora explicó que, al inicio de su carrera, no conocía bien los procesos internos de transferencia, principalmente por la falta de lectura de la documentación institucional. No obstante, una vez que identificó que un proyecto tenía carácter diferenciador y potencial de protección, experimentó un acompañamiento cercano de la Vicerrectoría de Investigación. El proceso, aunque largo, estaba bien organizado. Relató su participación en la protección de una patente relacionada con una mezcla de nucleótidos para amplificación genética, realizada junto a instituciones de

México y Canadá. Señaló que todo el trámite fue gestionado directamente por la universidad y las firmas asesoras en propiedad intelectual, sin necesidad de buscar apoyo externo.

2. Proceso de protección de la patente y etapa tecnológica

Pregunta: ¿La patente registrada surgió de un proyecto de investigación básica o ya existía un prototipo? ¿Cuál fue el alcance de madurez tecnológica en ese momento?

Respuesta:

La profesora indicó que el desarrollo protegido correspondía a investigación básica. Se alcanzó únicamente una prueba de concepto, pero no se avanzó hacia un prototipado o desarrollo de producto comercial. Explicó que, aunque se logró proteger la tecnología en 2017, hasta la fecha no ha habido intenciones comerciales de escalarla, principalmente debido a que implica tratamiento de material genético, lo cual resulta costoso. Por esta razón, normalmente son farmacéuticas con capital suficiente quienes podrían estar interesadas en llevar adelante este tipo de innovaciones.

3. Factores que limitan el avance hacia la comercialización

Pregunta: Durante el proceso de desarrollo de prototipos en su grupo, ¿qué limitantes han encontrado para llevar estos desarrollos más allá del prototipo?

Respuesta:

Desde su experiencia personal, explicó que tradicionalmente ha estado muy enfocada en el entorno académico, en investigación básica y aplicada, sin contar con la formación necesaria para dar el salto hacia el mercado. Considera que una limitante importante fue la falta de alianzas estratégicas tempranas con actores externos que pudieran acompañar el proceso hacia la comercialización.

Señaló que en la universidad se suele asumir que el investigador desarrolla hasta cierto punto y que alguien más se encargará después de escalar la innovación, lo cual limita la evolución hacia productos o servicios aplicables.

4. Influencia de los modelos de medición en la transferencia

Pregunta: ¿Considera que el modelo de medición de indicadores de producción científica ha influido en la falta de transferencia tecnológica en las universidades?

Respuesta:

La profesora afirmó que los modelos de medición nacionales han tenido una influencia decisiva. Comentó que, debido a las exigencias de indicadores de publicaciones científicas para acreditaciones institucionales, la universidad prioriza destinar sus recursos a cumplir estos requisitos antes que a procesos de comercialización tecnológica. Recordó que durante la visita de pares para la acreditación institucional se enfatizó mucho en el impacto de los resultados de investigación, más allá de obtener una patente, cuestionando directamente el uso real de estos desarrollos.

5. Tiempos estimados para madurar una innovación en el sector salud

Pregunta: Desde su experiencia, ¿cuánto puede tardar en promedio el desarrollo de una innovación en el área biomédica desde investigación básica hasta un producto comercial?

Respuesta:

Indicó que, contando con financiamiento permanente, personal idóneo y acompañamiento de expertos, se podría tardar aproximadamente entre cinco y seis años para lograr una maduración tecnológica que permita considerar la comercialización. No obstante, resaltó que en el sector salud

existe una barrera adicional: la aprobación normativa del INVIMA, que puede tardar uno o dos años más, dependiendo del tipo de innovación. Señaló que esta fase regulatoria es un factor crítico que debe contemplarse desde las etapas iniciales del proyecto.

6. Principales barreras en el desarrollo biomédico en la UIS

Pregunta: ¿Qué barreras han encontrado principalmente en los desarrollos realizados en Ingeniería Biomédica?

Respuesta:

Explicó que la principal barrera ha sido el acceso a datos, debido a los requerimientos éticos y regulatorios que deben cumplirse antes de iniciar capturas de datos clínicos. Aun cuando los pacientes generalmente acceden a participar, los tiempos de aprobación y la rigurosidad de los protocolos éticos ralentizan significativamente los desarrollos. Mencionó que, además, en investigaciones que involucran menores de edad, las restricciones son aún mayores.

7. Experiencia en validación de desarrollos en colaboración con el sector salud

Pregunta: ¿Alguno de los desarrollos del grupo ha llegado a fase de validación clínica o médica?

Respuesta:

Relató que, durante el proyecto MinCienciatón, en colaboración con FOSCAL, se logró validar un algoritmo de apoyo diagnóstico para COVID-19. Posteriormente, este desarrollo permitió ampliar el espectro hacia otras enfermedades respiratorias. Explicó que fue necesario construir una relación de confianza con los profesionales de salud, quienes inicialmente se mostraban escépticos debido a la saturación de iniciativas surgidas durante la pandemia. A través de capacitaciones y trabajo colaborativo, lograron interesar a los radiólogos y ampliar la base de datos clínicos. Aunque se

llegó a una herramienta funcional, no se avanzó hacia comercialización, manteniéndose su uso con fines académicos.

8. Diseño del programa de Ingeniería Biomédica y enfoque en innovación

Pregunta: ¿En el diseño del programa de Ingeniería Biomédica de la UIS se contempló el fortalecimiento de competencias en innovación y transferencia tecnológica?

Respuesta:

La profesora indicó que sí. Explicó que, gracias a la experiencia previa en la acreditación de Ingeniería de Sistemas, en la formulación del nuevo programa de Ingeniería Biomédica se tuvo claro que el núcleo debía ser el diseño de ingeniería. Se incorporaron asignaturas específicas en primer, sexto y octavo semestre para fortalecer la capacidad de los estudiantes en diseño de productos y soluciones reales. Desde el primer semestre, se promueve que los estudiantes trabajen en temáticas aplicadas, realicen investigación de estado del arte, entrevistas y formulen propuestas. Además, se han desarrollado actividades de sensibilización con instituciones como la Fundación Cardiovascular y la Clínica Shaio, para que los estudiantes entiendan desde temprano la importancia de generar productos y servicios aplicables.

9. Principales barreras del sector salud en procesos de transferencia

Pregunta: Desde su experiencia, ¿qué barreras específicas afectan más el proceso de transferencia tecnológica en el sector salud?

Respuesta:

Señaló que, en el contexto biomédico, una de las barreras más relevantes es la dificultad para acceder a datos clínicos debido a los estrictos protocolos éticos. Además, explicó que la aprobación

regulatoria, especialmente por parte del INVIMA, representa una de las barreras más importantes para la salida al mercado de innovaciones en salud. Aunque el desarrollo técnico pueda completarse en unos cinco o seis años, los procesos regulatorios pueden tardar años adicionales, retrasando la maduración tecnológica final.

10. Trabajo colaborativo con el sector salud

Pregunta: ¿Cómo ha sido la experiencia de colaboración con profesionales del sector salud en el desarrollo de innovaciones?

Respuesta:

La profesora destacó que su experiencia ha sido positiva. Explicó que han trabajado con médicos que son curiosos y están abiertos a participar en desarrollos tecnológicos, entendiendo que incluso prototipos incipientes pueden representar avances importantes para su labor clínica. Mencionó que esta colaboración ha permitido orientar mejor los proyectos, adaptar los desarrollos a las necesidades reales del entorno clínico y construir relaciones de confianza a largo plazo, fundamentales para el éxito de los proyectos.

11. Articulación universidad–sector productivo a través del Parque Tecnológico Guatiguará

Pregunta: ¿Se ha trabajado en colaboración con el Parque Tecnológico Guatiguará (PTG) o en proyectos de articulación universidad-empresa?

Respuesta:

Comentó que, a través del grupo de investigación y alianzas con otros profesores, ha trabajado con algunos laboratorios ubicados en el PTG, como los de bioquímica e impresión 3D. Además, mencionó que actualmente hace parte de un proyecto financiado por la Asociación Coreana de

Parques Tecnológicos y ejecutado a través del BID, que busca fortalecer emprendimientos tecnológicos en sectores prioritarios como salud (HealthTech) y agroindustria (AgroTech). Explicó que este proyecto pretende consolidar al PTG como un verdadero articulador entre la universidad y el sector productivo.

12. Estrategias internas para fortalecer la transferencia tecnológica

Pregunta: Desde su perspectiva, ¿qué se debería fortalecer dentro de la universidad para mejorar la cultura de transferencia tecnológica?

Respuesta:

La profesora expresó que, aunque la universidad realiza esfuerzos de divulgación, todavía existe una brecha entre la concepción académica tradicional de los programas y el ecosistema de transferencia tecnológica. Señaló que sería fundamental incorporar la cultura de innovación y transferencia de manera transversal en la formación académica, para que los estudiantes, desde sus primeros semestres, reconozcan esta ruta como una opción real. También resaltó la necesidad de fortalecer la capacidad de comunicación entre el lenguaje académico y el lenguaje empresarial, dado que actualmente ambos sectores manejan tiempos y expectativas muy diferentes.

13. Rol de la Oficina de Transferencia (OTRI) y percepción institucional

Pregunta: ¿Qué percepción tiene sobre el papel de la Oficina de Transferencia (OTRI) de la universidad en los procesos de comercialización?

Respuesta:

Explicó que, desde su experiencia, la OTRI ha brindado apoyo en procesos de protección de propiedad intelectual y acompañamiento inicial, aunque reconoció que no toda la comunidad

académica está suficientemente informada sobre los servicios que ofrece. Señaló que, si bien la universidad no tiene el mandato de llegar hasta la comercialización total de las tecnologías, sí cuenta con mecanismos para proteger y transferir el conocimiento generado. Manifestó que una mayor articulación entre programas académicos y las unidades de transferencia permitiría fortalecer la ruta hacia una cultura institucional de innovación más sólida.

14. Perspectiva sobre diferencias con modelos internacionales

Pregunta: ¿Por qué considera que América Latina, y particularmente Colombia, no tiene todavía un modelo de transferencia tecnológica como el de universidades de Estados Unidos?

Respuesta:

La profesora indicó que la diferencia radica en que en América Latina falta una cultura de articulación entre industria y universidad. Explicó que en universidades como Stanford, Google y otras empresas invierten directamente en los campus, apoyan investigaciones aplicadas desde el inicio y absorben estudiantes como futuros empleados. En cambio, en Colombia y otros países latinoamericanos, el ecosistema de inversión privada en investigación aún es muy débil, y la universidad pública sigue cargando con la mayor parte del esfuerzo científico, limitando el alcance de los procesos de transferencia.

15. Relación con la OTRI Regional Estratégica del Oriente

Pregunta: ¿Ha tenido experiencia de colaboración directa con la OTRI Regional Estratégica del Oriente?

Respuesta:

Explicó que no ha trabajado directamente en proyectos específicos con la OTRI regional, aunque ha tenido contactos eventuales durante procesos de patente. Comentó que la dinámica de articulación con actores externos ha sido principalmente a través de proyectos de fortalecimiento como el de HealthTech en el PTG, pero no a través de estrategias de mapeo de capacidades o intermediación directa de la OTRI regional.

16. Aportes futuros desde el doctorado en Ingeniería Biomédica

Pregunta: ¿Cómo visualiza el aporte del futuro doctorado en Ingeniería Biomédica en los procesos de investigación y transferencia?

Respuesta:

Señaló que el doctorado, que se encuentra en etapa avanzada de formulación, será un proyecto conjunto entre la Facultad de Salud y la Escuela de Ingeniería de Sistemas. Su enfoque integrará capacidades tanto de ingeniería como de ciencias médicas, permitiendo formar investigadores con visión más aplicada y mayor capacidad para el desarrollo de innovaciones con impacto. Destacó que, aunque el doctorado tendrá un fuerte componente científico, también podría abrir oportunidades para fortalecer proyectos de prototipado y validación clínica en el sector salud.

2.5.4. Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes extraídos de la entrevista semiestructurada realizada a la experta, organizados en categorías temáticas que permitirán analizar y comparar la información obtenida con las demás entrevistas. Esta sistematización busca

identificar patrones, factores críticos y prácticas comunes en el proceso de gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, en el marco del objetivo del estudio centrado en el sector salud.

Tabla 6.

Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #5

Categoría	Aportes clave identificados
1. Papel del actor en el SNCTI regional	La UIS, a través del Programa de Ingeniería Biomédica y del grupo BIVL2ab, contribuye al fortalecimiento de capacidades en investigación aplicada e innovación en el sector salud. Desde el programa, se impulsan competencias de diseño de ingeniería y transferencia desde los primeros semestres.
2. Procesos formales de transferencia	La profesora destacó que el proceso de transferencia en la UIS se articula a través de la Dirección de Transferencia de Conocimiento, con apoyo en protección de propiedad intelectual, pero no siempre se extiende hasta la comercialización. El investigador no gestiona la venta directamente, sino que remite a la oficina correspondiente.
3. Mecanismos de transferencia utilizados	Se utilizan principalmente la protección de patentes, el registro de software (sin fines comerciales) y convenios de colaboración con hospitales y clínicas para validaciones clínicas iniciales de tecnologías desarrolladas.
4. Casos exitosos	Mencionó el caso del proyecto de MinCienciatón relacionado con COVID-19, donde se desarrolló un algoritmo validado en colaboración con la Foscal, fortaleciendo la investigación aplicada, aunque sin comercialización final. También se lograron registros de software con fines académicos.
5. Estrategia de protección de propiedad intelectual	Se protege todo conocimiento generado, aunque no tenga fines comerciales inmediatos, considerando la protección como un mecanismo de resguardo del know-how institucional. La protección se realiza aún si no se explota comercialmente.
6. Apoyo en comercialización	La oficina de transferencia realiza el acompañamiento en protección y asesoría, pero no garantiza el posicionamiento comercial de las tecnologías. La universidad no asume directamente la comercialización como sucede en universidades extranjeras como Stanford.

Categoría	Aportes clave identificados
7. Barreras para acuerdos exitosos	Entre las principales barreras identificadas están: dificultad de acceso a datos clínicos por temas éticos, tiempos largos de aprobación normativa (por ejemplo, ante el INVIMA), escaso conocimiento institucional sobre procesos de transferencia, y desalineación entre tiempos de la academia y necesidades de la industria.
8. Factores críticos en sector salud	Resaltó que, en salud, los procesos son más largos y costosos que en otros sectores, por normatividad, altos costos de desarrollo y validación clínica. Además, la carencia de datos clínicos adecuados y la falta de articulación temprana con usuarios finales complican los procesos.
9. Nivel de articulación con actores externos	Existe colaboración activa con profesionales de la salud de la UIS y hospitales como la Foscal, especialmente en temas de validación clínica. Además, se avanza en proyectos regionales como el de HealthTech en el Parque Tecnológico Guatiguará (PTG). Sin embargo, aún falta una articulación sistemática temprana con la industria.
10. Retos institucionales y estructurales	Persisten retos en la comunicación efectiva entre investigadores y empresarios, desconocimiento de las capacidades de transferencia dentro de la comunidad académica, y limitaciones estructurales para escalar proyectos desde la universidad hacia el mercado. También hay retos normativos a nivel país.
11. Alianzas internas y oportunidades	El programa de Ingeniería Biomédica ha fortalecido alianzas internas con otras unidades como Diseño Industrial, la Escuela de Sistemas y grupos de investigación en salud. También se han generado colaboraciones con hospitales y se está trabajando en proyectos de emprendimiento e innovación en salud.
12. Perspectiva regional (Santander)	El fortalecimiento del PTG como articulador universidad-empresa, la participación en proyectos de apoyo a emprendimientos de HealthTech y la visión de aumentar las capacidades regionales en transferencia tecnológica fueron resaltados como apuestas estratégicas para mejorar la dinámica de innovación en Santander.

2.6. Información de entrevista realizada al Experto #6

Nombre de la Experta: Yudy Natalia Flórez Ordóñez

Cargo: Directora, Dirección de Investigación e Innovación

Institución: Universidad Santo Tomás

Fecha de aplicación de la entrevista: junio 25 de 2024

2.6.1. Descripción del rol del experto y su contribución al estudio

Yudy Natalia Flórez Ordóñez es la Directora de la Dirección de Investigación e Innovación de la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga. Desde su rol, lidera la promoción de proyectos de investigación científica, tecnológica y de innovación, así como la consolidación de capacidades institucionales para la generación, protección y transferencia de conocimiento. Su experiencia en la formulación de políticas de innovación y su gestión en la dinamización de la investigación aplicada aportan una visión estratégica clave para el estudio, especialmente en lo relacionado con los procesos institucionales que favorecen la transferencia tecnológica en el sector salud.

2.6.2. Relevancia del actor en el estudio y su rol en el Sistema Regional de Innovación

La Universidad Santo Tomás, a través de su Dirección de Investigación e Innovación, es un actor relevante dentro del Sistema Regional de Innovación de Santander por su compromiso con la formación de talento humano, el impulso a la investigación aplicada y su participación en

redes de innovación y transferencia de conocimiento. La Dirección liderada por Yudy Natalia Flórez fortalece la conexión entre la academia y el sector productivo, y contribuye activamente en iniciativas regionales para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), impactando positivamente la transferencia tecnológica en áreas estratégicas como la salud.

2.6.3. Aplicación de entrevista semiestructurada

La entrevista inicia con un saludo cordial a la Directora de la Dirección de Investigación e Innovación de la Universidad Santo Tomás, sede Bucaramanga, seguido de la presentación del consentimiento informado, documento autorizado previamente por el Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI). Durante la lectura del documento, se expone la información general del proyecto, el objetivo del estudio, el propósito de la entrevista y las medidas adoptadas para garantizar la confidencialidad de la participante. A continuación, se solicita la firma del consentimiento informado. Posteriormente, se pide autorización para grabar la entrevista, con el fin de facilitar el proceso de análisis, extracción y codificación de la información obtenida. Una vez cumplidos estos pasos, se da inicio a la ronda de preguntas.

Para la aplicación de la entrevista, se consideran los factores identificados en la primera en las etapas previas de revisión. Adicionalmente, se incluyen otras preguntas específicas, ajustadas al tipo de actor entrevistado, en este caso, una Dirección de Investigación e Innovación de una Universidad con Acreditación de Alta Calidad, así como preguntas adicionales que surgen de manera espontánea durante el desarrollo de la entrevista.

1. Proceso de transferencia tecnológica en la Universidad Santo Tomás

Pregunta: Profesora Yudy, para comenzar, ¿podría contarnos cómo se lleva a cabo el proceso de transferencia tecnológica en la Universidad Santo Tomás y qué mecanismos institucionales se han implementado para facilitar este proceso?

Respuesta:

Claro que sí. En la Universidad Santo Tomás hemos venido fortaleciendo un proceso de transferencia tecnológica centrado en dos pilares: la protección del conocimiento generado y su vinculación efectiva con el entorno. El proceso inicia desde la identificación temprana de resultados de investigación potencialmente transferibles. Luego, a través de la Dirección de Investigación e Innovación, se evalúa su nivel de madurez tecnológica y su viabilidad de protección.

Contamos con una política de propiedad intelectual institucionalizada desde 2017, y tenemos protocolos para la protección de resultados mediante registros de propiedad industrial (patentes, diseños industriales) y propiedad intelectual (derechos de autor, software). Además, hemos trabajado en el fortalecimiento de capacidades a través de formación de investigadores en temas de gestión de la innovación y transferencia, y tenemos alianzas estratégicas con redes como RedTT de Transferencia de Tecnología.

2. Experiencias específicas de transferencia

Pregunta: Desde su experiencia en la Dirección, ¿podría compartirnos algún caso concreto donde la Universidad haya logrado una transferencia o un acercamiento significativo con el sector productivo, particularmente en el área de la salud?

Respuesta:

Claro, uno de los ejemplos más representativos fue el desarrollo de un software para la gestión de historias clínicas orientado a pequeñas y medianas IPS de la región. Esta herramienta fue diseñada en colaboración con el programa de Ingeniería de Sistemas y se transfirió mediante un contrato de licencia de uso con una empresa local del sector salud. Este proceso no solo permitió poner en práctica un resultado de investigación aplicada, sino también generar una fuente de sostenibilidad para futuros desarrollos tecnológicos.

Además, hemos apoyado proyectos de biotecnología orientados al diseño de dispositivos médicos de bajo costo, que actualmente se encuentran en fase de validación técnica.

3. Barreras y retos en la transferencia tecnológica en el sector salud

Pregunta: ¿Desde su perspectiva, ¿cuáles son las principales barreras o retos que enfrenta una universidad como la Santo Tomás para lograr transferencias tecnológicas exitosas en el sector salud?

Respuesta:

Las barreras son múltiples. Desde la perspectiva interna, todavía tenemos el desafío de sensibilizar a los investigadores sobre la importancia de la protección temprana de sus resultados, y de fortalecer el acompañamiento en todo el proceso de transferencia, no solo en las fases iniciales.

Externamente, el sector salud impone retos normativos muy altos, especialmente por los requisitos regulatorios de INVIMA para prototipos biomédicos, lo cual exige recursos importantes en pruebas clínicas y validaciones que muchas veces exceden las capacidades de los grupos de investigación.

También enfrentamos la falta de cultura de colaboración efectiva entre academia e industria, así como dificultades para encontrar empresas receptoras que estén dispuestas a invertir en desarrollos en fases tempranas (TRL 3-5).

4. Estrategias institucionales de apoyo a la transferencia

Pregunta: ¿Qué estrategias institucionales han implementado o consideran necesarias para fortalecer el proceso de transferencia y comercialización de resultados de investigación en el sector salud?

Respuesta:

Actualmente tenemos tres estrategias clave:

- La formación y sensibilización permanente de investigadores en propiedad intelectual, innovación y transferencia.
- La creación de portafolios tecnológicos, donde se agrupan las capacidades y los desarrollos susceptibles de transferencia en áreas prioritarias, incluido el sector salud.
- La vinculación a redes de innovación regional y nacional, como la RedTT y la Red de Innovación en Salud, para mejorar las oportunidades de transferencia.

A futuro, consideramos fundamental crear mecanismos de maduración tecnológica (aceleradoras internas) y fortalecer alianzas con centros clínicos para pruebas piloto tempranas.

5. Estrategia de protección de propiedad intelectual

Pregunta: Profesora, ¿qué importancia le da la Universidad Santo Tomás a la protección de propiedad intelectual en el marco de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos?

Respuesta:

La protección de la propiedad intelectual es una prioridad estratégica. Desde 2017 la universidad cuenta con una política formal que regula todo el proceso de identificación, protección y explotación de los resultados de investigación.

Nos hemos esforzado en capacitar a los investigadores sobre la importancia de proteger sus desarrollos antes de divulgarlos en publicaciones científicas o eventos académicos, dado que esto garantiza la posibilidad de explotación comercial futura.

Además, hemos establecido convenios con firmas especializadas para acompañar los trámites de patentes y registros de software, y hemos implementado incentivos institucionales para fomentar que los docentes y estudiantes protejan sus innovaciones.

6. Apoyo a la comercialización de resultados

Pregunta: ¿La universidad ofrece algún tipo de apoyo o servicios para facilitar la comercialización de resultados de investigación?

Respuesta:

Sí, aunque estamos en un proceso de fortalecimiento continuo. Actualmente la universidad ofrece asesoría legal para la negociación de contratos de licencia, acuerdos de transferencia y contratos de confidencialidad.

También se participa en ferias de innovación, como la Semana de la Innovación USTA y eventos regionales, donde promovemos tecnologías desarrolladas por nuestros grupos de investigación.

Adicionalmente, a través de alianzas con parques tecnológicos y redes de innovación, apoyamos a los investigadores en la búsqueda de socios estratégicos y potenciales adoptantes de las tecnologías.

7. Barreras para acuerdos exitosos

Pregunta: ¿Cuáles han sido las principales dificultades o barreras que han encontrado en el proceso de negociación de acuerdos de transferencia?

Respuesta:

Uno de los principales obstáculos es la falta de cultura empresarial en torno a la innovación de base tecnológica en la región. A menudo las empresas aún no están familiarizadas con los procesos de licenciamiento o no valoran adecuadamente la inversión en desarrollos surgidos de la academia.

Además, en el sector salud específicamente, la necesidad de cumplir normativas regulatorias hace que muchas veces las empresas vean con escepticismo la adopción de tecnologías en fases tempranas.

Otro reto es interno: lograr que los grupos de investigación comprendan la dinámica comercial y adapten sus desarrollos a las necesidades reales del mercado.

8. Factores críticos en sector salud

Pregunta: Desde su experiencia, ¿cuáles considera que son los factores críticos que deben tenerse en cuenta para lograr una transferencia exitosa en el sector salud?

Respuesta:

Son varios. En primer lugar, el cumplimiento estricto de la normatividad sanitaria (INVIMA, regulación de dispositivos médicos, pruebas clínicas). En segundo lugar, asegurar una validación técnica robusta desde las fases iniciales del desarrollo.

También es crítico construir relaciones de confianza con aliados estratégicos como clínicas, hospitales y empresas de biotecnología, para que participen en etapas tempranas del desarrollo, contribuyendo tanto a su validación como a su escalamiento.

Finalmente, se requiere de un enfoque interdisciplinario donde confluyan áreas de ingeniería, ciencias de la salud y gestión empresarial.

9. Nivel de articulación con actores externos

Pregunta: ¿La Universidad Santo Tomás ha logrado establecer alianzas o redes con otros actores externos que faciliten los procesos de innovación y transferencia?

Respuesta:

Sí, efectivamente hemos consolidado diversas alianzas. Somos miembros activos de redes como RedTT (Red de Transferencia de Tecnología), el Sistema de Innovación Regional de Santander, y colaboramos con entidades como la Cámara de Comercio de Bucaramanga y el SENA para fomentar la innovación abierta.

En salud, trabajamos conjuntamente con clínicas y centros de investigación de la región para el desarrollo y prueba de tecnologías biomédicas.

Estas alianzas son fundamentales no solo para el proceso de transferencia, sino también para potenciar el impacto de nuestros desarrollos en la sociedad.

10. Retos institucionales y estructurales

Pregunta: ¿Cuáles son los principales retos que enfrenta la Universidad Santo Tomás para fortalecer su proceso de transferencia tecnológica?

Respuesta:

El reto más grande es la consolidación de un ecosistema interno que facilite la maduración tecnológica de las invenciones.

Actualmente, muchos desarrollos se quedan en fases tempranas (TRL 3-4) porque falta infraestructura para prototipado, validación clínica o escalamiento.

Otro desafío es generar mayor cultura de innovación entre los investigadores y estudiantes, fomentando no solo la generación de conocimiento, sino también su aplicación práctica y comercialización.

Y, finalmente, asegurar fuentes de financiación sostenibles para avanzar en el desarrollo de tecnologías en salud, que generalmente requieren inversiones altas y tiempos de maduración prolongados.

11. Alianzas internas y oportunidades

Pregunta: ¿Dentro de la universidad existen iniciativas internas para impulsar la innovación y la transferencia tecnológica?

Respuesta:

Sí, la universidad ha creado iniciativas como los Semilleros de Innovación, en donde estudiantes de diferentes facultades trabajan en proyectos aplicados desde etapas tempranas.

Además, contamos con convocatorias internas de financiación para proyectos con potencial de transferencia, y hemos fortalecido las relaciones entre la Dirección de Investigación e Innovación y las facultades, con el fin de identificar tempranamente resultados transferibles.

El reciente fortalecimiento del Parque de Innovación Santo Tomás también representa una oportunidad para dinamizar la interacción universidad-empresa-sociedad.

12. Perspectiva regional de la Transferencia Tecnológica en el departamento

Pregunta: Desde su visión, ¿cómo ve el ecosistema de innovación y transferencia tecnológica en Santander, particularmente en el área de salud?

Respuesta:

Creo que Santander ha avanzado notablemente en los últimos años. Contamos con importantes actores como la Fundación Cardiovascular, el Hospital Universitario de Santander, y varias universidades que apuestan por la investigación en salud.

Sin embargo, aún falta una articulación más efectiva entre academia, empresa y sector gobierno para consolidar cadenas de valor alrededor de la transferencia tecnológica en salud.

Veo como una gran oportunidad fortalecer las redes de colaboración interinstitucional, generar proyectos conjuntos desde etapas tempranas, y potenciar mecanismos regionales de financiamiento e incentivos para la innovación en el sector salud.

2.6.4. Aportes clave de la entrevista al objetivo del estudio

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes extraídos de la entrevista semiestructurada realizada a la experta, organizados en categorías temáticas que permitirán analizar y comparar la información obtenida con las demás entrevistas. Esta sistematización busca identificar patrones, factores críticos y prácticas comunes en el proceso de gestión y formalización de acuerdos de transferencia tecnológica, en el marco del objetivo del estudio centrado en el sector salud.

Tabla 7.

Aportes clave de la entrevista aplicada al Experto #6

Categoría	Aportes clave identificados
1. Papel del actor en el SNCTI regional	La Universidad Santo Tomás participa activamente en el ecosistema regional de innovación mediante su Dirección de Investigación e Innovación. Es miembro de redes como RedTT, contribuyendo con capacidades de investigación aplicada y transferencia de tecnología.
2. Procesos formales de transferencia	La universidad cuenta con procesos institucionalizados para identificar, proteger y transferir resultados de investigación. La protección de propiedad intelectual es gestionada a través de alianzas con firmas especializadas y apoyo legal desde la Dirección de Investigación e Innovación.
3. Mecanismos de transferencia utilizados	Se utilizan mecanismos como licenciamiento, acuerdos de confidencialidad, participación en ferias de innovación, y colaboración con parques tecnológicos y redes de innovación.
4. Casos exitosos	Se destacan participaciones exitosas en eventos regionales, consolidación de semilleros de innovación y avances en proyectos de base tecnológica en salud en colaboración con clínicas locales.
5. Estrategia de protección de propiedad intelectual	Existe una política formal de propiedad intelectual. La universidad incentiva la protección de resultados mediante registros de patentes y software, promoviendo la protección aún si los resultados no son comercializados inmediatamente.

Categoría	Aportes clave identificados
6. Apoyo en comercialización	Se ofrece asesoría en negociaciones de licencia, búsqueda de aliados estratégicos, participación en ferias y eventos de innovación para visibilizar desarrollos tecnológicos. Se trabaja en fortalecer la conexión universidad-empresa.
7. Barreras para acuerdos exitosos	Falta de cultura empresarial en innovación tecnológica en la región; desconfianza de las empresas frente a tecnologías en fases tempranas; dificultad de los investigadores para adaptar desarrollos a necesidades comerciales.
8. Factores críticos en sector salud	Cumplimiento de normatividad sanitaria (INVIMA), validación técnica robusta desde fases iniciales, colaboración temprana con hospitales y clínicas, y enfoque interdisciplinario para el desarrollo de innovaciones en salud.
9. Nivel de articulación con actores externos	Alto. Articulación con la Cámara de Comercio de Bucaramanga, SENA, clínicas de la región y participación en redes regionales de transferencia de tecnología y salud.
10. Retos institucionales y estructurales	Fortalecer infraestructura para maduración tecnológica (prototipado, validación clínica); consolidar cultura de innovación entre investigadores; encontrar fuentes sostenibles de financiación para proyectos de salud.
11. Alianzas internas y oportunidades	Semilleros de innovación, convocatorias internas para proyectos transferibles, fortalecimiento del Parque de Innovación Santo Tomás como espacio de interacción universidad-empresa.
12. Perspectiva regional (Santander)	Santander ha avanzado en capacidades de investigación en salud, pero requiere mayor articulación efectiva entre academia, empresa y gobierno para consolidar ecosistemas de transferencia tecnológica en el sector salud.

3. Análisis comparativo de entrevistas a actores del ecosistema de Transferencia Tecnológica en Salud de Santander

A continuación, se presenta el análisis y la comparación de las seis entrevistas realizadas a expertos claves del ecosistema de transferencia tecnológica en salud del departamento de Santander. Este análisis permite sintetizar los resultados e insumos obtenidos de los actores entrevistados, con el fin de cumplir el segundo objetivo específico del proyecto: Caracterizar el proceso de transferencia tecnológica en el sector salud del departamento de Santander, y contribuir al diseño de la propuesta metodológica planteada en el objetivo general del proyecto de investigación.

Se utilizó un enfoque de análisis temático basado en codificación por categorías predefinidas, las cuales fueron homogéneamente aplicadas a todas las entrevistas. Para cada categoría se extrajeron los aspectos claves, identificando patrones de convergencia y divergencia entre los expertos. Este método permitió sistematizar los hallazgos y vincularlos de manera estructurada con las necesidades de caracterización y propuesta metodológica del estudio.

3.1.Categoría 1: Papel del actor en el SNCTI regional

- Principales hallazgos: Todos los actores cumplen roles complementarios en el ecosistema regional, desde funciones de generación de conocimiento hasta gestión de transferencia y apoyo a la innovación empresarial.
- Convergencias: Reconocen la importancia de articularse en redes regionales como la OTRI Estratégica del Oriente y los parques de innovación.
- Divergencias: El nivel de participación activa en redes varía considerablemente entre actores.

- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Necesidad de fortalecer el rol articulador de las OTRIs y parques tecnológicos en el ecosistema.

3.2.Categoría 2: Procesos formales de transferencia

- Principales hallazgos: Los procesos están institucionalizados en las universidades, pero su aplicación efectiva depende del grado de madurez del desarrollo.
- Convergencias: Todos reconocen que los procedimientos están claros pero que su ejecución es lenta.
- Divergencias: Algunos actores encuentran los procesos excesivamente burocráticos.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Simplificar procedimientos internos para acelerar el avance de innovaciones.

3.3. Categoría 3: Mecanismos de transferencia utilizados

- Principales hallazgos: Predominan el licenciamiento, los acuerdos de confidencialidad y la participación en ferias.
- Convergencias: La necesidad de vincular a la industria desde etapas tempranas es un consenso.
- Divergencias: No todos los actores han experimentado el uso de spin-offs o capital de riesgo.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Ampliar los mecanismos de transferencia más allá de licencias tradicionales.

3.4. Categoría 4: Casos exitosos

- Principales hallazgos: Casos exitosos asociados a colaboraciones academia-clínica y desarrollos de dispositivos médicos simples.
- Convergencias: Importancia del acompañamiento de los hospitales y el trabajo interdisciplinario.
- Divergencias: Variabilidad en el grado de madurez alcanzado en los casos exitosos.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Replicar modelos de éxito basados en colaboraciones clínico-académicas.

3.5. Categoría 5: Estrategia de protección de propiedad intelectual

- Principales hallazgos: Hay consenso en la necesidad de proteger todos los desarrollos.
- Convergencias: Protección, aunque no haya una comercialización inmediata.
- Divergencias: Discusión sobre la sostenibilidad económica de renovar patentes sin explotación comercial.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Definir políticas claras de mantenimiento de la propiedad intelectual.

3.6. Categoría 6: Apoyo en comercialización

- Principales hallazgos: La mayoría reconoce que falta un soporte efectivo para escalar productos al mercado.
- Convergencias: Necesidad de oficinas de transferencia más proactivas.
- Divergencias: Diferentes percepciones sobre el nivel de apoyo recibido.

- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Fortalecer la función de "broker" tecnológico dentro de las instituciones que desarrollan tecnologías.

3.7. Categoría 7: Barreras para acuerdos exitosos

- Principales hallazgos: Obstáculos regulatorios, falta de confianza, escasa formación en transferencia.
- Convergencias: Coincidencia en que el INVIMA y la falta de capacidades de las empresas son grandes barreras.
- Divergencias: Algunos actores enfatizan más en barreras internas de la universidad.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Incluir estrategias para superar barreras regulatorias y mejorar capacidades de negociación.

3.8. Categoría 8: Factores críticos en sector salud

- Principales hallazgos: Importancia de la validación clínica, la regulación sanitaria y la infraestructura.
- Convergencias: Necesidad de acompañamiento temprano de clínicas y hospitales.
- Divergencias: Grado de conocimiento de la regulación sanitaria varía entre actores.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Incorporar requisitos regulatorios desde fases tempranas.

3.9. Categoría 9: Nivel de articulación con actores externos

- Principales hallazgos: La articulación existe, pero es fragmentada.

- Convergencias: Todos consideran que falta continuidad en las relaciones universidad-empresa.
- Divergencias: Diferente grado de articulación según la institución.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Promover plataformas permanentes de interacción academia-industria.

3.10. Categoría 10: Retos institucionales y estructurales

- Principales hallazgos: Mejorar infraestructura, cultura de innovación y financiamiento.
- Convergencias: Consenso sobre necesidad de fortalecer capacidades internas.
- Divergencias: Prioridades específicas varían entre actores.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Planes de capacitación continua en transferencia tecnológica.

3.11. Categoría 11: Alianzas internas y oportunidades

- Principales hallazgos: Semilleros de investigación y redes internas son claves.
- Convergencias: Las alianzas interdisciplinarias fortalecen los procesos.
- Divergencias: Varía el nivel de formalización de estas alianzas.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Consolidar redes internas de innovación desde etapas tempranas.

3.12. Categoría 12: Perspectiva regional (Santander)

- Principales hallazgos: Santander tiene potencial en investigación en salud, pero falta madurez en transferencia.

- Convergencias: Coincidencia en la necesidad de articular mejor a los actores del ecosistema.
- Divergencias: Percepciones distintas sobre la efectividad actual de las OTRI.
- Implicaciones a tener en cuenta para la propuesta: Impulsar agendas regionales de innovación enfocadas en salud.

3.13. Síntesis transversal de hallazgos

De manera general, las entrevistas revelan que existe un ecosistema de investigación en salud en Santander con fortalezas en generación de conocimiento, pero aún con debilidades significativas en maduración tecnológica, comercialización, y articulación universidad-empresa. La necesidad de fortalecer competencias internas, plataformas de interacción, estrategias de propiedad intelectual y acompañamiento de actores regulatorios es evidente. Los insumos obtenidos orientan la elaboración de una propuesta metodológica que contemple:

- Diagnóstico temprano de la viabilidad regulatoria.
- Inclusión de actores industriales desde fases tempranas.
- Planes de validación clínica y de protección intelectual.
- Mecanismos ágiles de transferencia y licenciamiento.
- Fortalecimiento de competencias de transferencia en investigadores.

El análisis comparativo de las entrevistas permite identificar las fortalezas, prioridades y riesgos del ecosistema de TT en salud en Santander. Este ejercicio resultó fundamental para caracterizar el contexto actual y establecer una metodología de transferencia adaptada a las realidades locales, capaz de potenciar el impacto de la investigación en beneficio del sistema de salud regional.

Referencias Bibliográficas

Alaminos Chica, A.; Castejón Costa, J. L. (2006): Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión: Editorial Marfil S.A (Docencia Universitaria-EEES).

Marín Niño, Lucero (2022): Innovación y dinámica empresarial. Informe de Desarrollo de Santander.